

**PENGARUH JUMLAH LAPISAN LIMBAH KULIT JAGUNG KERING  
TERHADAP KUALITAS FISIS PADA PEMBUATAN WADAH  
MAKANAN**



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana

Sains Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Oleh:

**ROSLIANI ULFA ALI**  
**60400116049**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosliani Ulfa Ali  
NIM : 60400116049  
Tempat/Tgl. Lahir : Cendana Hitam, 21 April 1999  
Jurusan : Fisika  
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi  
Alamat : Romangpolong, Perumahan Villa Mandiri Blok B2 no 9  
Judul Skripsi : Pengaruh Jumlah Lapisan Limbah Kulit Jagung Kering Terhadap Kualitas Fisis Pada Pembuatan Wadah Makanan.

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal karena hukum.

Samata-Gowa, Desember 2020

Penyusun,

Rosliani Ulfa Ali

Nim: 60400116049

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, "Pengaruh Jumlah Lapisan Limbah Kulit Jagung Kering Terhadap Kualitas Fisis Pada Pembuatan Wadah Makanan" yang disusun oleh **ROSLIANI ULFA ALI**, NIM: 60400116049, mahasiswa Jurusan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Kamis, 10 Desember 2020, bertepatan dengan 25 Rabi'ul Akhir 1442 H dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana dalam ilmu Sains, Jurusan Fisika.

Gowa, 10 Desember 2020  
25 Rabi'ul Akhir 1442 H

### DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd	(.....)
Sekretaris	: Muh. Said L, S.Si., M.Pd	(.....)
Penguji I	: Ihsan, S.Pd., M.Si	(.....)
Penguji II	: Dr. Rappe, M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Hernawati, S.Pd., M.Pfis	(.....)
Pembimbing II	: Fitriyanti, S.Si., M.Sc	(.....)

Diketahui Oleh:

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**  
**UIN Alauddin Makassar**



Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd  
NIM: 19730412 200003 1 001

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu**

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga sampai saat ini penulis masih diberikan kenikmatan dan kesehatan. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada tauladan kita Nabi MUHAMMAD SAW, yang telah menuntun manusia menuju jalan kebahagiaan hidup di dunia dan di akhirat.

Alhamdulillah penulis telah berhasil menyelesaikan proposal yang berjudul **“Pengaruh Jumlah Lapisan Limbah Kulit Jagung Kering Terhadap Kualitas Fisis Pada Pembuatan Wadah Makanan”**. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menghanturkan rasa terima kasih dan rasa hormat yang tiada hentinya kepada kedua orang terkasih dalam hidup penulis yaitu Ayahanda **Alimuddin S.Ag** dan ibunda **Jumriah** yang selalu memberikan perhatian, dukungan serta motivasinya yang merupakan sumber semangat bagi penulis.

Tersusunnya proposal penelitian ini berkat bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu hingga selesainya penulisan proposal penelitian ini, dan kepada :

1. Bapak **Prof. Hamdan Juhannis, M. A., Ph.D.**, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar periode 2019-2023.

2. Bapak **Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd.**, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar periode 2019-2023.
3. Bapak **Ihsan, S.Pd., M.Si.**, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus selaku penguji 1 yang telah membantu penulis selama masa studi, memberikan motivasi dan masukan.
4. Bapak **Muh. Said L, S.Si., M.Pd** selaku Sekretaris Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Ibu **Hernawati, S.Pd., M.Pfis.**, selaku pembimbing I yang telah mencurahkan ilmu dan waktu untuk membimbing penulis, memberikan motivasi dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini,.
6. Ibu **Fitriyanti, S.Si., M.Sc.**, selaku pembimbing II sekaligus sebagai Dosen PA yang telah mencurahkan ilmu dan waktu untuk membimbing penulis memberikan motivasi dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak **Dr. Rappe M.Ag** selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini.
8. Semua dosen Jurusan Fisika yang memberikan ilmu pengetahuan.
9. Semua Staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi dan jurusan Fisika terima kasih atas bantuannya.
10. Kepada saudara dan saudari seperjuanganku **B16BANG** yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.



11. Kepada team work penulis **Nur Umrah Sarman, Zilmi Azyurah Rahman, Fani Aliasra, Andi Azizyah Zahliyah dan Aminah** teman bersama dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.
12. Kepada Sahabat-sahabat, Roslina, Sariana, Yuliyati, Fenty Nur yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Kakak dan Adik-adik Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi
14. Kepada Teman-teman KKN Angkatan 61 Kecamatan Larompong Selatan, Desa La'Loa, Kabupaten Luwu.
15. Kepada semua pihak yang senantiasa mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT, penulis serahkan segalanya, mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Samata 16 , September 2020

Penulis

**ROSLIANI ULFA ALI**

**NIM:60400116049**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>.....</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Ruang Lingkup.....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Kulit Jagung .....	6
2.2. Wadah Makanan.....	15
2.3. Styrofoam.....	20
2.4. Perekat (Adhesive).....	24
2.5. Pohon Nangka .....	27
2.6. Daya Serap Air.....	31
2.7. Ketahanan Wadah Terhadap Suhu .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	36

3.2. Alat dan Bahan.....	36
3.3. Prosedur Penelitian.....	37
3.4. Tabel Pengamatan .....	40
3.5. Diagram Alir .....	41
3.6. Rencana Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Pembuatan Wadah Makanan.....	44
4.2. Uji kualitas fisis wadah makanan.....	46
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN ANALISIS DATA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN ALAT DAN BAHAN.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN PENCETAKAN WADAH.....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN GAMBAR PENELITIAN.....</b>	<b>74</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>.....</b>



## DAFTAR GAMBAR

No.	Keterangan Gambar	Halaman
2.1	Jagung	6
2.2	Kulit Jagung	8
2.3	Kemasan Makanan Tradisional	19
2.4	<i>Styrofoam</i>	22
2.5	Nangka	28
3.1	Piring	37
4.1	Wadah makanan 1 lapis	44
4.2	Wadah makanan 2 lapis	44
4.3	Wadah makanan 3 lapis	45
4.4	Wadah makanan 4 lapis	45
4.5	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	51
4.6	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	51
4.7	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	52
4.8	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	52
4.9	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	52
4.10	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	52
4.11	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	52
4.12	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	52
4.13	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	53
4.14	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	53
4.15	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	53
4.16	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	53
4.17	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	53

---

4.18	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	53
4.19	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	54
4.20	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	54
4.21	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	54
4.22	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	54
4.23	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	54
4.24	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 80 <sup>0</sup> C	54
4.25	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	55
4.26	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 60 <sup>0</sup> C	55
4.27	Sebelum uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	55
4.28	Setelah uji ketahanan wadah terhadap suhu 40 <sup>0</sup> C	55

---



## DAFTAR TABEL

No.	Keterangan Tabel	Halaman
2.1	Sifat mekanik kulit jagung	12
2.2	Komposisi kimia kulit jagung	12
2.3	Karakteristik serat kulit jagung	14
3.1	Daya Serap Air	40
3.2	Suhu makanan terhadap wadah	40
3.3	Rencana Penelitian	42
4.1	Uji daya serap air wadah makanan dari berbagai jenis wadah	47
4.2	Uji ketahanan wadah berdasarkan parameter suhu	55



## ABSTRAK

**Nama : ROSLIANI ULFA ALI**

**NIM : 60400116049**

**Judul Skripsi : Pengaruh Jumlah Lapisan Limbah Kulit Jagung Kering  
Terhadap Kualitas Fisis Pada Pembuatan Wadah Makanan**

---

Telah dilaksanakan penelitian yang berjudul pengaruh jumlah lapisan limbah kulit jagung kering terhadap kualitas fisis pada pembuatan wadah makanan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisis wadah dari kulit jagung kering dengan berbagai jumlah lapisan yang berbeda. Pengambilan data diperoleh dengan melakukan pengujian daya serap air dan ketahanan wadah terhadap parameter suhu dengan menggunakan perekat getah nangka, Pengujian daya serap air dilakukan 3 kali pengambilan data. Hasil yang diperoleh pada pengujian daya serap air dengan jumlah 1 lapis menghasilkan daya serap air yang kurang baik yaitu 100%, dengan jumlah 4 lapis menghasilkan daya serap air yang paling baik yaitu 26,13% dan pada pengujian ketahanan wadah terhadap parameter suhu digunakan suhu yang berbeda yaitu suhu 40<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C dan 80<sup>0</sup>C, wadah dengan jumlah 4 lapis menghasilkan ketahanan wadah yang paling baik dan wadah dengan jumlah 1 lapis menghasilkan ketahanan yang kurang baik.

**Kata kunci:** wadah makanan, kulit jagung, lapisan, getah nangka, suhu, perekat sintesis, daya serap air, ketahanan wadah.

## ABSTRACT

**Name : ROSLIANI ULFA ALI**

**NIM : 60400116049**

**Title : the effect of the number of layers of dry corn husk waste on  
physical quality in the manufacture of food containers**

---

A study entitled The effect of the number of layers of dry corn husk waste on the physical quality of the food container, This study aims to determine the physical quality of the container of dry corn husks with different amounts of layers. Data collection was obtained by testing the water absorption and resistance of the container to temperature parameters using jackfruit sap adhesive. Water absorption testing was carried out 3 times. The results obtained in the water absorption test with the number of 1 layer resulted in poor water absorption, namely 100%, with the number of 4 layers producing the best water absorption, namely 26.13% and in testing the resistance of the container to temperature parameters used the temperature different temperatures, namely 40<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C and 80<sup>0</sup>C, a 4-layer container produces the best container resistance and a container with a 1-layer amount produces poor resistance.

**Keywords:** *Food containers, corn husk, layer, jackfruit sap, temperature, synthetic, adhesive, water absorption, durability of the container.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penanggulangan masalah sampah tidak hanya tugas pemerintah melalui dinas terkait tetapi merupakan kewajiban bersama masyarakat dan pemerintah untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat. Penanggulangan sampah dari jenis tertentu dapat dilakukan dengan cara daur ulang atau dengan cara memanfaatkannya. Diolah untuk menghasilkan barang jadi. Penanggulangan sampah berupa barang jadi dapat dilakukan di daerah pedesaan atau sekitar pinggiran kota. Di daerah pedesaan atau pinggiran tersebut masih banyak orang mengusahakan tanahnya dengan bertanam jagung. Pedesaan sebagai penghasil jagung dapat dijadikan model proyek industri rumah tangga dengan memanfaatkan limbah hasil panen.

Tanaman jagung merupakan tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting dan merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia, sehingga menghasilkan limbah alami dalam jumlah yang cukup berlimpah. Produksi jagung nasional mencapai 29,93 juta ton. Kondisi demikian mengindikasikan besarnya peranan jagung dalam pertumbuhan subsektor tanaman pangan dan perekonomian nasional secara umum. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Produksi jagung terus meningkat setiap tahun pada tahun 2019.

Limbah kulit jagung sampai saat ini pemanfaatannya belum maksimal, padahal jumlahnya sangat melimpah ruah. Jika dibuang di sungai menyebabkan banjir, Jika dibakar menimbulkan pencemaran udara, tumpukannya dapat



menyebabkan sarang penyakit. Kulit jagung mengandung gula yang cukup banyak sehingga dapat dijadikan sebagai silase karena kadar gulanya cukup tinggi.

Banyaknya tumpukan sampah kulit jagung yang terdapat pasca panen serta potensi sumber daya manusia (penduduk sekitar) maka diupayakan cara pengolahan limbah dengan cara yang lain tanpa merusak lingkungan. Kulit jagung sangat berpotensi untuk diolah, Adapun potensi kulit jagung biasanya dijadikan bahan baku pengganti plastik, bahan baku kerajinan seperti aksesoris rambut, diolah menjadi pakan ternak, dan kertas kado dan sebagainya.

Wadah makanan sekali pakai merupakan produk yang dirancang untuk sekali pakai, setelah itu didaur ulang atau dibuang sebagai limbah padat, salah satu wadah makanan sekali pakai yaitu pada penggunaan *styrofoam*, disebabkan oleh zat berbahaya di dalam *styrofoam* yaitu stirena, polistirena dan butyl hidroksi toluene. Zat stiren yang terkandung pada *styrofoam* dapat menyebabkan iritasi pada kulit, iritasi pada mata pada tingkat rendah, gangguan pada sistem pernafasan, dan dapat menyebabkan kanker pada penggunaan tingkat tinggi. Zat stirena dan zat-zat aditif lainnya yang terkandung di dalam *styrofoam* dapat berpindah melalui *styrofoam* ke makanan menjadi racun dan akan menyebabkan gangguan pada sistem endokrin dan juga pada sistem reproduksi.

Penggunaan *styrofoam* tidak dapat diuraikan karena mengandung senyawa polystyrene, dikategorikan sebagai penghasil limbah berbahaya ke 5 terbesar di dunia karena pada proses produksinya menghasilkan limbah yang tidak sedikit. Pada bidang kesehatan menyebabkan gangguan pada sistem syaraf pusat dan gejala seperti sakit kepala, letih, depresi, serta meningkatkan resiko leukimia.

Bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan *styrofoam* sebagai wadah makanan terhadap kesehatan dan lingkungan, maka perlu dicari solusi yaitu melalui penelitian ini membuat wadah makanan sebagai alternatif pengganti *styrofoam* yang lebih ramah terhadap lingkungan, bermanfaat bagi kesehatan dan meningkatkan nilai ekonomis bagi masyarakat yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai bahan dasar dalam pembuatan wadah makanan, Selain bermanfaat bagi kesehatan, kulit jagung memiliki serat yang tinggi sehingga menghasilkan wadah makanan yang lebih bagus.

Menurut Fathimah Azzahro (2015) dari Institut Teknologi Bandung meneliti mengenai ekstraksi serat kulit jagung sebagai bahan baku benang tekstil, dimana hasil penelitiannya serat selulosa dapat diekstrak dari limbah kulit jagung dengan melakukan perlakuan basa. Perlakuan basa dengan menggunakan NaOH 5% selama 3 jam menunjukkan hasil ekstraksi paling optimal yang di dasarkan pada hasil pengujian kualitatif melalui *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Kekuatan tarik maksimal dan *aspect ratio* serat kulit jagung yang diperoleh pada penelitian ini adalah 118 Mpa dan 483 yang mengindikasikan bahwa serat kulit jagung memenuhi syarat dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku benang tekstil.

Dari uraian diatas memberikan informasi mengenai pembuatan wadah makanan dari bahan alami yang terdapat di alam yaitu limbah kulit jagung, wadah makanan dari limbah kulit jagung diharapkan bermanfaat bagi kesehatan dan lebih ramah terhadap lingkungan dan mengetahui jumlah lapisan kulit jagung yang baik pada pembuatan wadah makanan. Sehingga dibuatlah penelitian dengan

judul “*Pengaruh jumlah lapisan limbah kulit jagung kering terhadap kualitas fisis pada pembuatan wadah makanan* ”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jumlah lapisan terhadap kualitas fisis wadah makanan dari kulit jagung kering?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah lapisan terhadap kualitas fisis wadah makanan dari kulit jagung kering.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kulit jagung yang digunakan yaitu kulit jagung manis yang kering.
- b. Bentuk wadah yang digunakan yaitu berbentuk piring kecil dengan diameter 15 cm.
- c. Perbandingan jumlah lapisan yang digunakan yaitu 1 lapisan, 2 lapisan, 3 lapisan dan 4 lapisan
- d. Parameter fisis yang diteliti meliputi pengujian Daya serap air dan ketahanan wadah berdasarkan parameter suhu, yang meliputi pengamatan terjadinya perubahan bentuk, perubahan warna dan rembesan pada wadah makanan.
- e. Jenis perekat yang digunakan yaitu perekat alami dari getah nangka

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi tentang pembuatan wadah makanan dari kulit jagung kering sebagai alternatif pengganti bahan makanan yang berbahan dasar plastik dan *styrofoam*.
- b. Memberikan informasi untuk mengurangi kerusakan lingkungan akibat pencemaran limbah kulit jagung yang pemanfaatannya belum maksimal.
- c. Memberikan informasi mengenai jumlah lapisan yang dapat digunakan dalam pembuatan wadah makanan.
- d. Dapat dijadikan sebagai bahan baku industri dalam pembuatan wadah makanan ramah terhadap lingkungan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kulit Jagung**

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia dan merupakan makanan pokok di Indonesia yang cukup banyak dikonsumsi sehingga menghasilkan limbah alami dalam jumlah yang cukup berlimpah. Kondisi ini mengindikasikan besarnya peranan jagung dalam pertumbuhan subsektor tanaman pangan dan perekonomian nasional secara umum. Hasil bulir jagung yang dimanfaatkan dalam bidang pangan hanya mewakili 5% dari keseluruhan tanaman jagung, sedangkan 95% sisa dari tanaman jagung masuk ke dalam kategori limbah alami yaitu batang, daun, kulit dan tongkol jagung. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi jagung terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2010 produksi jagung nasional mencapai 18,3 juta ton dan pada tahun 2019 meningkat menjadi 29,93 juta ton. (Faesal, 2013).



Gambar 2.1 Jagung

(Sumber: uci handiyanto, 2019)

Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kulit jagung atau yang biasa disebut dengan kelobot jagung adalah daun pembungkus tongkol jagung (biasa disebut rokok). Kulit jagung merupakan lembaran modifikasi daun yang membungkus tongkol jagung secara morfologi, kulit atau kelobot jagung ini mempunyai permukaan yang kasar dan berwarna hijau muda sampai hijau tua kulit terluar yang menutupi bulir jagung. Jumlah rata-rata kulit jagung dalam satu tongkol adalah 12-15 lembar (Gustina,2015).

Semua jenis jagung masuk ke dalam spesies tunggal *Zea mays*, yang mempunyai banyak varietas sehingga tidak mudah bagi para botanis untuk mengklasifikasikannya. Dari beberapa ribu varietas jagung hanya sejumlah jenis tertentu yang mempunyai daya adaptasi tinggi pada bermacam kondisi lingkungan. Jenis-jenis itu digolongkan dalam golongan atau grup berdasarkan perbedaan sifat, misalnya berdasarkan susunan bijinya (Rini Rohaeni,2017).

Klobot jagung atau kulit jagung adalah bagian paling luar dari jagung untuk melindungi bagian dalam jagung. Kulit jagung adalah lembaran serat modifikasi sebagai pelindung tongkol jagung. Struktur morfologi klobot atau kulit jagung memiliki permukaan yang kasar dan berwarna hijau muda sampai hijau tua (Oktaffi Arinna, 2019).

Kulit jagung merupakan bagian tanaman yang melindungi biji jagung, limbah kulit dan tongkol jagung sudah digunakan sebagai pakan ternak oleh masyarakat, akan tetapi pemanfaatannya yang belum maksimal. Limbah tersebut memiliki nilai ekonomis yang rendah dan akan menimbulkan pencemaran lingkungan saat dibakar (Dwi Putri Prasetyawati, 2015).





Gambar 2.2 kulit jagung

(Sumber: Riski, 2019)

Limbah jagung berupa kulit jagung sampai saat ini pemanfaatannya masih kurang maksimal, padahal jumlahnya yang sangat melimpah ruah, tumpukannya dapat menyebabkan sarang penyakit jika dibakar akan menyebabkan pencemaran udara, dibuang di sungai dapat menyebabkan banjir. Kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang cukup banyak sehingga sangat potensial dijadikan silase karena kadar gulanya yang cukup tinggi (Angraeny et al, 2005). Banyaknya limbah kulit jagung yang dapat mencemari lingkungan karena tidak adanya pengolahan secara lanjut dan kurangnya pemanfaatan limbah kulit jagung, sedangkan di dalam Al-Qur'an terdapat penjelasan mengenai tidak ada sesuatu yang diciptakan di bumi ini oleh Allah swt dengan begitu saja atau dengan sia-sia, begitupun dengan limbah kulit jagung yang dapat mencemari lingkungan, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pembuatan wadah makanan yang ramah lingkungan, sebagaimana yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Ali Imran ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemah-Nya:

“191.(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring. Mereka selalu merenungkan penciptaan langit dan bumi, (seraya berkata “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Mah suci Engkau, maka perihalarah kami dari siksa neraka”).

Tafsir Al-Mishbah oleh M. Quraish Shihab menafsirkan bahwa ayat diatas menjelaskan bahwa mereka orang-orang, baik itu laki-laki maupun perempuan, yang terus menerus mengingat Allah dengan ucapan dan atau hati dalam seluruh situasi dan kondisi saat bekerja ataupun beristirahat, berdiri atau duduk, atau dalam keadaan berbaring, atau bagaimanapun, mereka memikirkan tentang penciptaan , yaitu kejadian dan sistem kerja langit dan bumi dan setelah itu berkata sebagai kesimpulan : Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan alam raya dan segala isinya ini dengan sia-sia, tanpa tujuan yang hak. Apa yang kami alami, dengar atau lihat dari keburukan atau kekurangan. Maha suci Engkau atas semua itu, Tuhan kami, kami meyakini benar bahwa sesungguhnya siapa yang engkau hinakan dengan mempermalukannya di hari kemudian sebagai seorang yang zalim serta menyiksanya dengan siksa yang pedih. Tidak ada satupun yang dapat membelanya.

Pada Q.S Ali-Imran ayat 191 menjelaskan mengenai keesaan Tuhan sang pencipta dan menyatakan bahwa apabila manusia memikirkan dengan cermat dan menggunakan akal nya mengenai proses penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya siang dan malam, maka ia akan menemukan tanda-tanda yang jelas

atas kekuasaan Allah swt, maha karya dan rahasia-rahasia yang menakjubkan dan akan menuntun para hamba kepada Allah swt dan hari kiamat serta mengiring mereka pada kekuasaan ilahi yang terbatas. Ayat diatas memberitahukan kepada kita sebagai manusia bahwa segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah swt di dunia ini tidak ada yang diciptakan begitu saja atau sia-sia, seluruhnya memiliki manfaat masing-masing. Salah satu contohnya yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai bahan dasar dalam pembuatan wadah makanan.

Limbah kulit jagung jika tidak dimanfaatkan dengan baik maka dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, sebagaimana telah di jelaskan di dalam Al-Qur'an "segala sesuatu yang diciptakan tiada yang sia-sia" kemudian dipertegas di melalui tafsil Al-Mishbah yakni penggunaan akal untuk berfikir. Oleh karena itu, sebagai manusia yang diciptakan dengan akal harus berfikir tentang segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah swt di bumi dapat dimanfaatkan kembali untuk menghasilkan sesuatu yang lebih berguna. Salah satunya yaitu penggunaan limbah yang dapat mencemari lingkungan dapat diolah kembali menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat, contohnya yaitu pemanfaatan limbah kulit jagung yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan wadah makanan yang ramah lingkungan.

Banyaknya kulit jagung dipengaruhi oleh varietas jagungnya, dimana kulit jagung manis memiliki jumlah lembar kelobot dibandingkan dengan jenis jagung lainnya, kulit jagung terbukti berkekuatan tinggi pada arah serat memanjang, tahan gesek dan memiliki nilai daya serap air yang relatif rendah (Adnan, 2006).

Secara fisis dapat diketahui kulit jagung yang menyelimuti tongkolnya terdiri dari beberapa lapis. Setiap lapisan kulit memiliki ketebalan dan kelenturan yang berbeda. Dimana susunan kulit jagung yang berlapis terdiri dari:

#### 1. Dua Lembar Lapisan Luar

Kulit jagung pada lapisan luar ini memiliki tekstur yang tebal, berserat kasar dan berwarna hijau tua. Lapisan kulit luar ini merupakan bagian buah jagung yang secara langsung dapat di sentuh maka sering sekali kotor, berbintik-bintik atau rusak. Pada umumnya kulit pada bagian luar ini sering rusak sehingga kurang baik untuk digunakan.

#### 2. Lapisan Tengah

Kulit dengan lapisan tengah ini memiliki tekstur yang lebih lembut serta berwarna hijau pucat ataupun putih.

#### 3. Lapisan Terdalam

Kulit pada lapisan terdalam ini memiliki serat yang halus, tampak bersih, Berwarna putih dan bersifat lentur.

(Nelson Tarigan,2009).

Secara alami kulit jagung yang sudah kering biasanya berwarna antara hijau pucat, putih bersih, krem agak kecoklatan. Tampilan warna alami dan tekstur dari kulit jagung sebagai barang kerajinan sudah cukup menarik namun bila dikehendaki variasi berbagai warna dapat dilakukan dengan pemberian zat pewarna tekstil (wenter). Pewarna tekstil digunakan karena memiliki daya tahan yang baik dan warna cerah (Tidak kusam) (Nelson Tarigan,2009).

Menurut fajriani (2010) pada pembuatan kertas seni yang dapat mengikat komponen antar serat, proses pembentukan lembaran diperlukan penambahan bahan perekat sehingga serat dapat membentuk lembaran kertas yang kuat. Pada penelitian ini bahan perekat yang digunakan adalah PVAc (Polyvinyl acetate).

Sifat mekanik yang terdapat pada kulit jagung ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Sifat mekanik dari kulit jagung

Sifat Mekanik	Membujur		Melintang	
	Kulit Jagung	Standar Deviasi	Kulit Jagung	Standar Deviasi
Keteguhan Tarik (Mpa)	10,8	4,32	4,2	2,35
ModulusElastis (Mpa)	387,4	141,7	169,3	81,0
Keteguhan belah (%)	5,03	1,02	3,7	1,4

(Sumber: Huda,2008)

Adapun kandungan atau komposisi kimia yang terdapat pada kulit jagung ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2.2 Komposisi Kimia dari Kulit Jagung

Unsur	Kulit
Selulosa (%)	$42.31 \pm 0.7$
Lignin (%)	$12.58 \pm 0.2$
Abu (%)	$4.16 \pm 0.26$

Lainnya (%)	40.95
Kristalinitas (%)	34.57±0.91

(Sumber: Huda,2008)

Berdasarkan kandungan kimianya, kulit jagung memiliki kandungan selulosa hingga 42%. Selulosa bertindak sebagai kerangka untuk memungkinkan tanaman untuk menahan kekuatan mereka dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda. Fungsi dasar selulosa sendiri adalah untuk menjaga struktur dan kekakuan bagi tanaman. (Artarita Ginting,2015).

Selulosa merupakan senyawa polimer karbohidrat dari  $\beta$ -1,4-D glikosida, sehingga jika rantai dari polimer tersebut dipotong-potong maka akan dihasilkan molekul glukosa. Rantai glukosa dapat diputus secara kimia maupun enzimatik atau biasa dikenal dengan istilah hidrolisis. Hidrolisis enzimatik dari senyawa selulosa umumnya menggunakan enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba. Apabila dibandingkan dengan hidrolisis kimia, hidrolisis secara enzimatik memerlukan waktu yang lebih lama jika dilakukan pada suhu kamar (sukardi,2010).

Lignin atau zat kayu adalah salah satu zat komponen penyusun tumbuhan. Komposisi bahan penyusun ini berbeda-beda bergantung jenisnya. Lignin terutama terakumulasi pada batang tumbuhan berbentuk pohon dan semak. Pada batang, lignin berfungsi sebagai bahan pengikat komponen penyusun lainnya, sehingga suatu pohon bisa berdiri tegak. Bagian tengah lamela pada sel kayu, sebagian besar terdiri dari lignin, dimana lignin berikatan dengan sel-sel lain sehingga dapat menambah kekuatan struktur pada kayu, sedangkan pada dinding



sel, lignin bersama-sama dengan hemiselulosa membentuk matriks yang mengikat serat-serat halus selulosa. Lignin di dalam kayu memiliki presentase yang berbeda tergantung dari jenis kayu tersebut (Wicaksono, 2011).

Tabel 2.3 Karakteristik Serat Kulit Jagung

Berat Serat	Ukuran
Panjang serat (mm)	$1,71 \pm 0,5$
Diameter serat ( $\mu\text{m}$ )	$21,89 \pm 5,1$
Ketebalan Dinding Kulit ( $\mu\text{m}$ )	$7,63 \pm 2,3$

(Sumber:Gustina,2015)

Fungsi dasar selulosa yaitu untuk menjaga struktur dan kekakuan bagi tanaman. Selulosa bertindak sebagai kerangka untuk memungkinkan tanaman menahan kekuatan dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda. Dalam penelitian Wahyudi Maha Putra (2012), serat dari kulit jagung dapat diperoleh dengan mengkombinasikan ekstraksi selulosa dengan perlakuan kimia.

Kekuatan serat alam dapat ditingkatkan, yaitu dengan memberikan perlakuan kimia serat atau dengan penambahan coupling agent. Dua jenis bahan yang digunakan untuk menghilangkan lignin dan Hemiselulosa dari kulit jagung antara lain adalah Natrium Hidroksida (NaOH) dan Asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) yang dapat ditemukan pada cuka dapur. Serat alam yang direndam dengan NaOH mampu meningkatkan ikatan antara serat dan matrik (perekat). Sedangkan senyawa asam asetat bersifat korosif dan berfungsi untuk melunakkan dan

mengawetkan, sekaligus sebagai katalis dan pengental. Cuka dapur adalah salah satu contoh yang memiliki kandungan senyawa asam asetat (Ginting,2015).

## **2.2 Wadah Makanan**

Kemasan adalah pelindung dari suatu barang, baik barang biasa maupun barang-barang hasil produksi industri. Dalam dunia industri kemasan merupakan pemenuhan suatu kebutuhan akibat adanya hubungan antara penghasil barang dengan masyarakat pembeli (Ferdinand, 2008).

Pada pengemasan bahan pangan terdapat dua macam wadah, yaitu wadah utama atau wadah yang berhubungan langsung dengan bahan pangan dan wadah kedua atau wadah yang tidak berhubungan langsung dengan bahan pangan. Wadah utama harus bersifat inert dan non toksik, sehingga tidak terjadi reaksi kimia yang dapat menyebabkan perubahan warna, flavour, dan perubahan lainnya (Nurminah,2002).

Selain itu, untuk wadah utama biasanya diperlukan syarat-syarat tertentu yang bergantung pada jenis makanannya, misalnya melindungi kandungan Air dan lemaknya, melindungi makanan dari kontaminasi, tahan terhadap tekanan atau benturan dan transparan, mencegah masuknya bau dan gas serta melindungi makanan dari sinar matahari, melindungi bahan pangan dari kontaminasi berarti melindunginya terhadap mikroorganisme dan kotoran serta terhadap gigitan serangga atau binatang pengerat lainnya. Melindungi kandungan airnya berarti bahwa makanan di dalamnya tidak boleh menyerap air dari atmosfer dan juga tidak boleh berkurang kadar airnya, jadi wadahnya harus kedap air. Perlindungan terhadap bau dan gas yang tidak diinginkan tidak dapat masuk melalui wadah

tersebut dan jangan sampai merembes keluar melalui wadah. Wadah yang rusak karena tekanan atau benturan dapat menyebabkan makanan di dalamnya juga rusak dalam arti berubah bentuknya (Nurminah,2002).

Menurut Madsen (1997) nilai daya serap air *biodegradable foam* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah 26,12%. Bahan pembungkus makanan digunakan untuk melindungi secara mekanis dari kontaminasi kimia dan biologi dan memperpanjang usia penyimpanan pangan. Salah satu jenis bahan pembungkus makanan yang aman digunakan adalah bahan alami seperti daun. Pemanfaatan bahan alami seperti daun sebagai pembungkus makanan merupakan salah satu upaya untuk menambah aroma khas kelezatan makanan dan mempercantik penampilan makanan (Rini dkk,2015)

Adanya wadah atau pembungkus makanan dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran), melindungi produk yang ada di dalamnya,. Di samping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri sehingga mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Untuk segi promosi wadah atau pembungkus berfungsi sebagai daya tarik terhadap pembeli. Oleh karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu diperhatikan dalam perencanaannya (Sucipta dkk, 2017).

Bentuk sebuah wadah atau kemasan makanan merupakan pendorong utama yang membantu menciptakan seluruh daya tarik visual. Bentuk sebuah kemasan tentu saja berpengaruh terhadap penjualan, dan pengalaman ini

menunjukkan bahwa perubahan bentuk dari sebuah kemasan menimbulkan suatu perbedaan. Sebagian besar konsumen secara tidak langsung dalam membeli sebuah produk, memiliki beberapa kriteria diantaranya adalah bahwa produk tersebut praktis atau mudah digunakan atau mudah pula dibawa, dibanding dengan bentuk yang tidak praktis dan sulit untuk dibawa ditambah dengan ukuran yang besar (Ferdinand, 2008).

Allah swt, memberikan potensi akal kepada manusia untuk melakukan sebuah penelitian sebagaimana yang telah dijelaskan dalam surah al-Ankabut ayat 19-20:

أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١٩﴾ قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ۚ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾

Terjemahannya:

Dan apakah mereka tidak memperhatikan bagaimana Allah memulai penciptaan (mahluk), kemudian dia mengulanginya (kembali), sungguh, yang demikian itu mudah bagi Allah (19) katakanlah, “berjalanlah di bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah memulai penciptaan (mahluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir. Sungguh, Allah maha kuasa atas segala sesuatu (20) (QS. Al-Ankabut: 19-20).

Ayat ini menjelaskan mengenai kewajiban yang seharusnya dijalankan umat islam untuk mengadakan perjalanan, dalam arti penelitian di muka bumi ini, sehingga umat islam dapat menemukan suatu kesimpulan dengan cara *i'tibar* baik atas penciptaan alam, hingga sejarah perjalanan manusia dan alam dimasa lampau. Apa yang diperoleh dari penelaahan itu, kemudian dijadikan sebagai bahan

penilaian dalam meneliti kehidupan di dunia yang akan mengantarkannya selamat dalam kehidupan di akhirat kelak. Contohnya pada penelitian ini memanfaatkan limbah kulit jagung untuk membuat wadah makanan yang dapat mencegah pencemaran lingkungan.

Allah swt memerintahkan kepada umat manusia untuk mengenal dan mendekatkan diri, dengan membaca dan merenungkan ayat-ayatnya yang terbentang luas di alam semesta jagad raya ini. Silih bergantinya siang dan malam, besar pengaruhnya atas kehidupan kita dan segala yang bernyawa. Untuk orang-orang yang berfikir bahwa tidakkah semuanya itu hanya terjadi dengan sendirinya. Pastilah semuanya itu ada yang telah menciptakan yaitu Allah swt.

Berdasarkan pelajaran yang telah diajarkan di dalam Al-Qur'an maka manusia diperintahkan untuk melakukan sebuah penelitian apapun itu, yang dapat memberikan kesimpulan mengenai kekuasaan Allah di muka bumi. Yaitu dengan diberikannya akal dan fikiran kepada manusia, sehingga manusia dapat mengetahui bahwa segala sesuatu itu dapat bermanfaat dengan menyadari bahwa di muka bumi ini, sangat banyak yang dapat dijadikan sebagai bahan kajian termasuk limbah-limbah yang dapat mencemari lingkungan, dapat digunakan dalam memenuhi kelangsungan hidup, salah satunya yaitu dengan membuat wadah makanan yang aman bagi kesehatan yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit jagung yang masih kurang dimanfaatkan di kalangan masyarakat.

Dalam Hadist nabi yang merupakan nasihat yang lengkap dan sangat berharga dari Rasulullah *shallallaahu 'alaihi wasallam* utusan Allah yang

memiliki sifat kasih dan sayang kepada umatnya, sehingga beliau menerangkan perkara-perkara yang sangat dibutuhkan oleh mereka.

إِغْتَنِمْ خَمْسًا قَبْلَ خَمْسٍ : شَبَابَكَ قَبْلَ هَرَمِكَ وَ صِحَّتَكَ قَبْلَ سَقَمِكَ وَ غِنَاكَ قَبْلَ فَقْرِكَ وَ فَرَاغَكَ قَبْلَ شُغْلِكَ وَ حَيَاتَكَ قَبْلَ مَوْتِكَ

Terjemah-Nya:

“Manfaatkanlah lima perkara sebelum lima perkara: (1) Waktu mudamu sebelum datang waktu tuamu, (2) waktu sehatmu sebelum datang waktu sakitmu, (3) Masa kayamu sebelum datang masa kefakiranmu, (4) Masa luangmu sebelum datang masa sibukmu (5) hidupmu sebelum datang matimu”(HR. Al Hakim dalam Al Mustadroknya 4:341).

Pada bahan pembungkus *flexibel*, lembaran film yang akan digunakan sebagai bahan kemasan, diikat dengan jalan *extrusion coating* maupun laminasi. Lapisan dibaut menjadi *heat sealable*, dapat disatukan dengan bagian lain, kemudian ditutup dan terjadilah perlindungan terhadap produk yang terdapat didalamnya. Pada proses pengemasan dapat dilakukan secara manual, semi manual, maupun secara maksimal. Film yang akan digunakan pengikatannya dibantu melalui coating ataupun laminasi. *Coating* merupakan proses untuk meningkatkan sifat proteksi dari film yang digunakan terhadap uap air, gas dan lain-lain (sucipta dkk,2017).



Gambar 2.3 Kemasan makanan tradisional

(Sumber :Heni juliani, 2018 )



Kemasan tradisional antara lain berupa Dedaunan, (Seperti daun pisang, daun jagung dan daun kelapa), ada juga kemasan dari anyaman bambu dan rotan dalam bentuk silindris maupun kotak. Selain itu ada juga kemasan dari kuli atau klobot jagung yang juga memiliki keunikan tersendiri. Namun semakin hari, kemasan-kemasan tersebut semakin jarang dijumpai. Telah digantikan oleh kotak kardus, plastik dan *styrofoam*. Keberadaan bungkus tradisional perlahan-lahan mulai digantikan oleh kehadiran plastik dan *styrofoam*, hal tersebut merupakan alasan mengapa kemasan tradisional mulai jarang digunakan (Benny Rahmawan, 2014).

Berbagai kemasan tradisional yang masih banyak digunakan antara lain kayu, bambu, dedaunan dan sebagainya. Pemanfaatan daun yang digunakan sebagai bahan kemasan tradisional sudah lazim dipakai diseluruh masyarakat Indonesia, selain murah dan praktis cara pemakaiannya, daun ini juga sangatlah mudah di dapat, akan tetapi kemasan daun ini bukan merupakan kemasan yang bersifat representatif, sehingga pada saat penanganannya harus ekstra hati-hati (Noviadji, 2014).

### 2.3 Styrofoam

*Styrofoam* berasal dari kata *stiren* (zat kimia bahan dasar), dan *foam* (busa/buih). *Styrofoam* merupakan polimer dari turunan plastik. *Styrofoam* dibuat dari monomer stirena yang dipolimerisasi suspensi pada tekanan dan suhu tertentu. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *styrofoam* terdiri dari 90-95% polystyrene dan 5-10% gas n-butana (Bermudes, 2008).

*Styrofoam* adalah material polyterene, masih termasuk golongan plastik dan merupakan sebuah monomer. Dimana dalam penggunaan sebagai wadah makanan dengan cara yang tidak tepat dapat terjadi migrasi monomer *styrene* dari kemasan *styrofoam* ke dalam makanan dapat menimbulkan resiko penyakit. Migrasi dipengaruhi oleh suhu, lama kontak makanan dan tipe makanan. Bahaya monomer *styrene* terhadap kesehatan setelah terpapar dalam jangka panjang yaitu menyebabkan sakit kepala, letih, depresi dan anemia (Ela, 2016).

*Styrofoam* atau yang lebih dikenal dengan plastik busa sangatlah mudah digunakan sebagai pembungkus makanan. Penggunaan *styrofoam* saat ini banyak digemari oleh pedagang-pedagang. *Styrofoam* merupakan kemasan atau pembungkus berwarna putih dan kaku yang sering digunakan sebagai kotak untuk pembungkus makanan. Dimana bahan ini digunakan sebagai pengaman barang non makanan seperti barang-barang elektronik agar tahan terhadap benturan ringan, namun saat ini seringkali digunakan sebagai kotak untuk pembungkus makanan, kegunaannya yang praktis, mudah, enak dipandang, anti bocor, murah, tahan terhadap suhu panas dan dingin, membuat masyarakat lupa pada dampak dan efek negatif terhadap kesehatan manusia serta terhadap lingkungan (Khomsan,2003).

Bahan dasar dalam pembuatan *Styrofoam* adalah polistirena Foam suatu jenis plastik yang sangat ringan, tembus cahaya, kaku, dan murah tetapi sangat cepat rapuh. Polistirena foam dihasilkan dari campuran 90-95% polistirena dan 5-10% gas seperti n-butana atau n-pentana. Polistirena dibuat dari monomer stirena yaitu dengan melalui proses polimerisasi (POM,2008).



Gambar 2.4 *Styrofoam*

(Sumber: Taufiq, 2016)

*Styrofoam* sebagai kemasan makanan, sebaiknya penggunaan bukan sekedar sebagai bungkus tetapi perlu diperhatikan keamanannya, karena fungsi dari kemasan makanan yaitu untuk kesehatan, pengawetan dan kemudahan. Bahaya *styrofoam* berasal dari butiran-butiran styrene, yang diproses dengan menggunakan benzena. Benzena inilah termasuk zat yang dapat menimbulkan penyakit (Mulyanto, 2013).

Menurut Nurfitasari (2018), *styrofoam* yang biasa digunakan mengandung berbagai macam zat berbahaya sehingga dapat digantikan dengan kemasan makanan yang lebih aman seperti *Biodegradable foam*.

Pada saat ini *styrofoam* menjadi salah satu pilihan bahan pengemas makanan dan minuman yang paling populer di dalam bisnis makanan. Kemasan ini dipilih karena bahan ini memiliki beberapa kelebihan, bahan tersebut mampu mencegah kebocoran dan tetap mempertahankan bentuknya saat dipegang, mampu mempertahankan panas dan dingin tetapi tetap nyaman dipegang, mempertahankan kesegaran dan keutuhan bahan yang dikemas, ringan serta murah. Karena kelebihanannya tersebut sehingga *styrofoam* digunakan untuk

pengemas pangan siap saji, maupun yang memerlukan proses lebih lanjut (Putri suhaila, 2019).

Manusia diperintahkan oleh Allah untuk mengkonsumsi barang yang halal dan tidak membahayakan badan, pikiran dan jiwa. Seperti yang kita ketahui pada saat ini banyaknya wadah makanan yang terbuat dari bahan yang membahayakan bagi tubuh, seperti penggunaan *styrofoam* yang dapat membahayakan tubuh manusia. Sebagaimana yang telah difirmankan dalam QS. Al-baqarah/2:195 yang berbunyi:

وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَأَحْسِنُوا إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ  
الْمُحْسِنِينَ

Terjemah-Nya:

“Dan belanjakanlah (harta bendamu), di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik”.

Berdasarkan ayat diatas sebagai manusia kita dianjurkan untuk menjauhi segala hal yang dapat membahayakan serta membinasakan diri. Salah satunya dengan memperhatikan wadah makanan yang digunakan agar dapat terhindar dari penyakit yaitu dengan menggunakan wadah makanan yang berbahan alami dibandingkan dengan wadah makanan berbahan dasar sintetik, salah satunya yaitu penggunaan *styrofoam* yang berbahaya bagi kesehatan, maka perlu dicari solusi yaitu dengan menggunakan limbah kulit jagung kering sebagai bahan dasar dalam pembuatan wadah makanan yang ramah terhadap lingkungan, bermanfaat bagi kesehatan dan tentunya bernilai ekonomis.

Hasil kajian devisi keamanan pangan jepang pada juli 2001 mengungkapkan bahwa residu *styrofoam* dalam makanan sangatlah berbahaya., residu itu dapat menyebabkan endokrin disrupter (EDC) yang merupakan suatu penyakit yang terjadi akibat adanya gangguan pada sistem endokrinologi dan reproduksi pada manusia akibat bahan kimia karsinogen dalam makanan. Toksisitas yang ditimbulkan memang tidak langsung tanpak, Sifatnya akumulatif dan dalam jangka panjang baru timbul akibatnya (Putri Rahmadhani,2015).

#### **2.4 Perekat (Adhesive)**

Perekat (*Adhesive*) merupakan bahan yang mampu mengikat dua permukaan atau lebih dengan ikatan yang kuat dan permanen. Industri kerajinan termasuk ke dalam industri kreatif yang memproduksi barang-barang dekoratif untuk hiasan rumah maupun fesyen. Perekat yang biasa digunakan di industri kerajinan adalah perekat sintesis yang disebut lem kuning dan lem putih (PVAc). Lem sintesis tersebut diidentifikasi tidak aman karena antara lain mengandung zat *lysergic Acid Diethylamide* (LSD) dalam pelarutnya yang menyebabkan halusinasi dan apabila sering dihirup akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan (Eskani dkk,2017).

Material dalam pembentukan lem terbuat dari bahan alami maupun dari bahan sintesis. Dimana lem yang terbuat dari bahan-bahan alami biasanya menggunakan air sebagai campurannya yang digunakan sebagai pelarut, sehingga kekuatannya akan melemah ketika terkena oleh air, tetapi jenis lem ini tidak mudah terbakar. Sedangkan untuk jenis lem sintesis menggunakan pelarut kimia dan lem akan mudah mengering setelah pelarutnya menguap akan tetapi jenis lem

ini sangat mudah terbakar. Allah swt menjelaskan mengenai kegunaan perekat di dalam QS. Qaaf /50:9.

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Terjemah-Nya:

“Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”

Menurut M.Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah bahwa pada Q.S Qaaf:9 menyebutkan ada beberapa manfaat yang diperoleh oleh manusia dari penciptaan langit dan bumi, yaitu diturunkan sedikit demi sedikit dan sesuai kebutuhan dari langit yakni hujan. Air hujan yang memiliki banyak manfaat bagi penghuni bumi, lalu kami tumbuhkan yakni air yang tercurah itu, aneka tumbuhan, buah-buahan, biji-bijian dan bunga-bunga.

Makna yang dapat diperoleh dari ayat diatas bahwa melalui penciptaan langit dan bumi banyak manfaat yang dapat diperoleh, Diturunkanlah air hujan dari langit untuk menumbuhkan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya yaitu menggunakan bahan perekat alami dari getah nangka dalam pembuatan wadah makanan berbasis ramah lingkungan serta bermanfaat bagi kesehatan. Pembuatan wadah makanan dibuat dengan menambahkan perekat getah nangka untuk meningkatkan kualitas wadah makanan.

Perekat sinesis memiliki ketersediaan sumber bahan baku perekat yang semakin berkurang dan sebagian jenis perekat menimbulkan emisi formaldehida terhadap lingkungan dari produk material hasil perekatan. Emisi tersebut



memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia. Maka perlu eksplorasi perekat alami sebagai alternatif pengganti perekat sintesis yang ada, perekat alam merupakan alternatif pengganti perekat sintesis (Medynda,2012).

Menurut Blomquist,*et al.*, (1983), Berdasarkan unsur kimia utama, perekat dibagi menjadi dua kategori yaitu:

a) Perekat alami

1. Berasal dari tumbuhan, seperti *starches* (pati), *dextrins* (turunan pati) dan *vegetable gums* (Getah-getahan dan tumbuh-tumbuhan).
2. Berasal dari protein, seperti kulit, tulang, urat daging, *blood* (albumin dan darah keseluruhan), *casein* (susu) seta *soybean meal* (Termasuk kacang tanah dan protein nabati seperti biji-bijian pohon dan biji durian).
3. Berasal dari material lain, seperti *asphalt*, *shellac* (lak), *rubber* (karet), sodium silicate, magnesium oxychloride dan bahan anorganik lainnya.

b) Perekat Sintesis

1. Perekat thermoplastis yaitu resin yang akan kembali menjadi lunak ketika dipanaskan dan mengeras ketika kembali didinginkan. Contohnya seperti polyvinyl alcohol (PVA), polyvinyl acetat (Pvac), copolymers, cellulose esters dan ethers, polyamids, polystyrene, polyvinyl butyral serta polyvinil formal.
2. Perekat Thermosetting yaitu resin yang ada pada pemanasan mengalami reaksi kimia dengan pengaruh katalis, sinar ultraviolet dan sebagainya, sehingga mengalami perubahan bentuk yang permanen. Contohnya seperti



urea, melamine, phenol, resorcinol, epoxy, polyurethane dan *unsaturated* polyesters (poliester tak jenuh).

Perekat yang dimodifikasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan asam, oksidasi dan *cross linking*, cross linking agent yang biasa dipakai adalah sodium borat, isocyanate dan fomadehyde. Penambahan *coupling agent* juga dapat dilakukan untuk memperbaiki kompatibilitas antara perekat dan bahan yang direkat. Beberapa contoh perekat bahan *coupling agent* antara lain anhidrad, isosianat, akrilat, epoksi, amida dan silane (Istihanah,2017).

## 2.5 Pohon Nangka

Nangka (*Artocarpus integra* atau *Arthocarpus heterophyllus*) merupakan tanaman yang terdapat di hutan yang pohonnya dapat mencapai tinggi 25 m, kayunya besar, bila terlalu tua berwarna kuning hingga kemerahan. Seluruh bagian tanaman bergetah dan yang disebut pulut. Karena sudah dibudidayakan oleh manusia sekian lama tanaman nangka sudah menyebar keseluruh dunia terutama dikawasan tropis. Marga lain yang sama dengan nangka adalah keluwi, sukun, dan bendo. Tanaman nangka adalah tanaman asli dari daerah Ghats bagian barat, India. (Anonim, 2015).

Nangka merupakan buah populer di daerah tropis terutama indonesia, hampir di seluruh wilayah dapat ditemui buah ini dan memiliki tingkat ekonomi yang tinggi, nangka termasuk dalam family Moraccae, yakni buah berukuran besar dengan aroma yang harum tajam dan rasa yang manis. Nangka dikenal sebagai tanaman yang multiguna karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan mulai dari kebutuhan pangan,

perumahan, penghijauan, peternakan bahkan kesehatan seperti pengobatan kanker yang telah teruji khasiatnya (Saleh, 1993).

Tanaman nangka termasuk tumbuhan tahunan (perennial). Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman nangka diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Sub-divisi : Angiospermae (berbiji tertutup)

Kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua)

Ordo : Morales Famili : Moraceae

Genus : Artocarpus Spesies : A. Heterophyllus Lamk



Gambar 2.5 Nangka

(Sumber: Naufal kevin, 2019)

Buah nangka pada umumnya dipanen dalam keadaan tua atau sedikit lebih tua tetapi belum matang di pohon. Buah ini bersifat mudah rusak dan biasanya dikonsumsi secara langsung dalam bentuk segar atau sebagai campuran minuman. Ciri-ciri buah nangka yang sudah matang yaitu memiliki duri yang besar dan jarang, mempunyai aroma buah nangka yang khas walaupun dalam

jarak yang agak jauh, setelah dipetik daging buahnya berwarna kuning segar, tidak banyak mengandung getah, buah tersebut bisa dimakan langsung atau diolah menjadi bahan makanan (Widyastuti, 1993).

Menurut Suprapti (2004) beberapa bagian tanaman dari buah nangka yang dapat dimanfaatkan antara lain:

- a. Akar, banyak digunakan sebagai obat diare
- b. Getah berwarna putih, sangat lekat dan terdapat hampir di seluruh bagian tanaman termasuk pada kulit buah. Getah nangka sering dimanfaatkan sebagai obat untuk bengkak bernanah dan bisul dengan ditambah dengan sedikit cuka.
- c. Batang dan cabang yang berserat halus serta berwarna kuning gading banyak digunakan sebagai bahan pembuatan barang-barang kerajinan (pahat/patung, ukiran, cendramata dan gitar).

Pohon nangka dapat tumbuh di setiap tempat dan murah harganya. Pohon nangka selain sebagai makanan, getah pada pohon nangka dapat digunakan sebagai bahan perekat (adhesive). Getah nangka mengandung polimer. Polimer bersifat kenyal yang merupakan ciri khas dari getah (Aini dan Djamaluddin, 2016). Manfaat getah nangka yang telah diterangkan oleh Allah swt, melalui QS. Qaaf /50:9.

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Terjemah-Nya:

“Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”

Menurut M.Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah bahwa pada Q.S Qaaf:9 menyebutkan ada beberapa manfaat yang diperoleh oleh manusia dari penciptaan langit dan bumi, yaitu diturunkan sedikit demi sedikit dan sesuai kebutuhan dari langit yakni hujan. Air hujan yang memiliki banyak manfaat bagi penghuni bumi, lalu kami tumbuhkan yakni air yang tercurah itu, aneka tumbuhan, buah-buahan, biji-bijian dan bunga-bunga.

Makna melalui ayat diatas bahwa sangat banyak manfaat serta kegunaan yang dapat diperoleh dari penciptaan langit dan bumi. Yaitu dengan diturunkan air hujan dari langit, kemudian ditumbuhkan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan untuk diambil manfaatnya. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan yaitu tumbuhan getah nangka yang dapat digunakan sebagai bahan perekat dalam pembuatan wadah makanan berbasis ramah lingkungan, pembuatan wadah makanan dibuat dengan menambahkan perekat getah nangka untuk meningkatkan kualitas wadah makanan.

Menurut Heyne (1987) tanaman nangka memiliki beberapa kegunaan yaitu, rebusan akar yang ditumbuk halus tanaman nangka digunakan untuk mengobati demam, kayunya banyak digunakan untuk membuat tiang bangunan, selain itu digunakan sebagai pewarna makanan dan bahan katun, daun digunakan sebagai makanan ternak, bijinya banyak mengandung tepung dan juga dapat digunakan sebagai obat diare.

Tanaman pohon nangka telah diketahui banyak khasiatnya. Daun pohon nangka dapat digunakan sebagai pelancar ASI, borok dan luka. Daging buah nangka muda dapat dimanfaatkan sebagai makanan sayuran yang mengandung

albuminoid dan karbohidrat. Sementara biji nangka dapat digunakan sebagai obat batuk dan tonik. Biji nangka dapat diolah menjadi tepung yang digunakan sebagai bahan baku industri makanan (Hasmalina, 2014).

Polimer yang terkandung dalam getah nangka adalah poliisoprena dan polisakarida. Poliisoprena merupakan karet alam sedangkan polisakarida merupakan polimer yang tersusun dari molekul gula yang terangkai menjadi rantai yang panjang serta dapat bercabang-cabang (Aini dan Djamaluddin, 2016).

## 2.6 Daya Serap Air

*Water absorption* atau yang bisa disebut dengan daya serap air merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan untuk menyerap air sekelilingnya untuk berikatan dengan partikel bahan (Jayusmar dkk, 2002).

SNI (1987) bahwa daya serap adalah kemampuan suatu bahan untuk menyerap zat cair. Untuk menghitung air yang diserap bahan dapat dilihat dari pertambahan berat pada tali tersebut dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Daya serap} = \frac{\text{Massa Basah} - \text{Massa kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Mainnah dkk., (2016) menyatakan bahwa semakin besar nilai kadar air suatu material maka material tersebut akan mudah rusak, karena apabila nilai kadar air serat besar, maka akan semakin mudah merangsang pertumbuhan mikro organisme yang mengakibatkan serat tidak awet. Kekuatan serat yang semakin tinggi memberikan potensi sebagai bahan dasar kerajinan. Meskipun potensi kekuatan serat sangat penting, namun serat harus memiliki sifat fleksibel dan tahan air agar produk yang dihasilkan menjadi lebih tahan (Crane, 1949).

Allah swt menjelaskan di dalam Q.S Ali Imran ayat 191 mengenai tidak ada sesuatu yang diciptakan di bumi ini oleh Allah swt dengan begitu saja atau dengan sia-sia.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemah-Nya:

“191.(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring. Mereka selalu merenungkan penciptaan langit dan bumi, (seraya berkata “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Mah suci Engkau, maka perihalarah kami dari siksa neraka”).

Tafsir Al-Mishbah oleh M. Quraish Shihab menafsirkan bahwa ayat diatas menjelaskan bahwa mereka orang-orang, baik itu laki-laki maupun perempuan, yang terus menerus mengingat Allah dengan ucapan dan atau hati dalam seluruh situasi dan kondisi saat bekerja ataupun beristirahat, berdiri atau duduk, atau dalam keadaan berbaring, atau bagaimanapun, mereka memikirkan tentang penciptaan , yaitu kejadian dan sistem kerja langit dan bumi dan setelah itu berkata sebagai kesimpulan : Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan alam raya dan segala isinya ini dengan sia-sia, tanpa tujuan yang hak. Apa yang kami alami, dengar atau lihat dari keburukan atau kekurangan. Maha suci Engkau atas semua itu, Tuhan kami, kami meyakini benar bahwa sesungguhnya siapa yang engkau hinakan dengan mempermalukannya di hari kemudian sebagai seorang yang zalim serta menyiksanya dengan siksa yang pedih. Tidak ada satupun yang dapat membelanya.



Pada Q.S Ali-Imran ayat 191 menjelaskan mengenai keesaan Tuhan sang pencipta dan menyatakan bahwa apabila manusia memikirkan dengan cermat dan menggunakan akalnya mengenai proses penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya siang dan malam, maka ia akan menemukan tanda-tanda yang jelas atas kekuasaan Allah swt, maha karya dan rahasia-rahasia yang menakjubkan dan akan menuntun para hamba kepada Allah swt dan hari kiamat serta mengiring mereka pada kekuasaan ilahi yang terbatas. Ayat diatas memberitahukan kepada kita sebagai manusia bahwa segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah swt di dunia ini tidak ada yang diciptakan begitu saja atau sia-sia, seluruhnya memiliki manfaat masing-masing. Salah satu contohnya yaitu air, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pengujian daya serap air, dimana pengujian daya serap air ini berfungsi untuk mengetahui seberapa tahan wadah makanan dalam menyerap air.

Perbedaan daya serap air bahan dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat pengikatan gugus hidroksil yang membentuk ikatan hidrogen dan ikatan kovalen antar rantai pati (Hoover, 1986).

## **2.7 Ketahanan wadah terhadap suhu**

Suhu adalah tingkat panas dari hidangan yang disajikan. Suhu makanan yang terlalu panas dan terlalu dingin akan mengurangi sensitifitas syaraf terhadap rasa makanan. Suhu makanan dapat diukur menggunakan termometer makanan. Suhu makanan pada waktu disajikan mempunyai peranan penting dalam menentukan cita rasa makanan, makanan sebaiknya dihidangkan dalam keadaan panas/hangat (purnita,2016).



Kemasan atau wadah makanan yang baik memiliki beberapa syarat, yaitu tidak mengandung bahan berbahaya, kemasan tidak boleh larut ke dalam bahan makanan, warna pada kemasan atau wadah makanan harus menggunakan bahan pewarna yang tidak mudah luntur, wadah tidak boleh mencampuri bau alami dari makanan dan jenis wadah atau kemasan harus kuat sesuai dengan jenis makanan yang dikemas. Penyimpanan makanan yang dilakukan pada suhu zona berbahaya selama lebih dari 4 jam dapat menyebabkan makanan terkontaminasi (Yuliantoro, 2017: 3). Seiring dengan firman Allah swt yang mengendalikan dan menciptakan segala sesuatu, begitu pula dengan panas terdapat pada Q.S An-Nahl ayat 13:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ  
يَذْكُرُونَ ﴿١٣﴾

Terjemah-Nya:

“Dan (Dia juga mengendalikan) apa yang dia ciptakan untukmu di bumi ini dengan berbagai jenis dan macam warnanya. Sungguh, pada demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.

Menurut tafsir Jalalayn (Dan) dia menundukkan pula bagi kalian (apa yang dia ciptakan) makhluk yang telah dia ciptakan (untuk kalian di bumi ini) berupa hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan serta lain-lainnya (dengan berlain-lainan warnanya) seperti ada yang merah, kuning, hijau dan lain sebagainya (Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang mengingatnya) mengambil sebagai pelajaran.

Pada Q.S An-Nahl ayat 13 Allah swt mengingatkan hamba-hambanya akan tanda-tanda kekuasaan-Nya dan karunia-Nya yang sangat besar. Allah swt

menciptakan segala sesuatu termasuk panas sebagai tanda kekuasaan Allah bagi kaum mengingatnya, dimana panas merupakan energi yang berpindah akibat perbedaan suhu. Panas dapat mempengaruhi perubahan bentuk dan perubahan ukuran pada wadah makanan, pengaruh perubahan bentuk dan ukuran pada wadah makanan disebabkan oleh sifat perekat yang mudah mencair ketika diberikan suhu panas, yang mengakibatkan kemampuan perekat dalam mengalir permukaan bahan lebih merata pada seluruh bagian kulit jagung.

Pengukuran suhu makanan dimulai dari makanan matang hingga didistribusikan, makanan diukur suhunya dengan menggunakan termometer makanan kemudian dicatat pada masing-masing jenis makanan. Suhu makanan dibedakan berdasarkan jenis perlakuannya, makanan kering disimpan dalam suhu kamar  $25^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ , makanan basah (berkuah) harus segera disajikan pada suhu diatas  $60^{\circ}\text{C}$ , makanan disajikan dingin dengan suhu  $5^{\circ}\text{C}$ - $10^{\circ}\text{C}$ . Penyimpanan yang terolah seperti makanan dengan kemasan tertutup disimpan dengan suhu  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ . Faktor yang mempengaruhi suhu makanan yaitu ketika makanan matang, makanan tidak ditempatkan pada tempat atau alat khusus yang dapat mempertahankan suhu makanan yang sudah matang (Purnita,2016).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai Mei 2020, bertempat di Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah :

##### **3.2.1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

##### **a. Alat Pembuatan Sampel**

1. *Stainless*
2. Beban dari beton
3. Gunting/*Cutter*
4. Panci
5. Kuas
6. Setrika

##### **b. Alat Uji Kualitas Fisis**

1. Neraca Digital
2. Termometer
3. Mikrometer Sekrup

### 3.2.2. Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Kulit jagung kering
- b. Bahan perekat (getah nangka)
- c. Air
- d. *Tissue*

### 3.3 Prosedur Penelitian

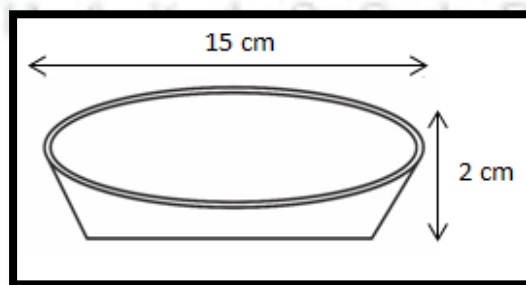
Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1 Preparasi sampel

- a. Menyiapkan alat dan bahan.
- b. Memisahkan kulit jagung dari buah jagung.
- c. Membersihkan kulit jagung dengan cara dicuci terlebih dahulu sampai bersih.
- d. Mengeringkan kulit jagung dibawah sinar matahari.
- e. Menyetrika kulit jagung yang telah kering sehingga tidak berkerut

#### 3.3.2. Pembuatan wadah makanan

- a. Menyediakan cetakan dari stainless dan beban yang berbentuk seperti piring seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Piring

- b. Menyiapkan kulit jagung sebanyak 2 lembar, kemudian memberikan bahan perekat alami dari getah nangka pada setiap lapisan kulit jagung.
- c. Memanaskan cetakan stainless hingga mencapai suhu 100°C.
- d. Meletakkan kulit jagung yang telah disiapkan ke dalam cetakan, lalu diberikan beban dengan massa 10 kg.
- e. Mendinginkan kulit jagung di dalam cetakan beton selama 5 menit.
- f. Pencetakan dilakukan selama 4 kali dengan suhu dan waktu yang sama untuk mendapatkan bentuk wadah makanan yang baik.
- g. Melepaskan kulit jagung dari cetakan beton.
- h. Mengulangi kegiatan a – g untuk jenis lapisan yang berbeda yaitu 1 lapisan, 2 lapisan, 3 lapisan dan 4 lapisan.

### 3.3.3. Tahap Pengujian

#### 1. Daya Serap Air

Daya Serap air bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan material tersebut untuk menyerap zat cair. Untuk Proses dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan wadah makanan dari kulit jagung kering yang telah dicetak, Kemudian menimbang massa mula-mula sampel wadah makanan.
- b. Menyimpan air di dalam wadah kulit jagung selama 60 menit
- c. Mengeluarkan air dari wadah kemudian menimbang kembali wadah makanan.

- d. Setelah memperoleh hasil data pengukuran, maka nilai daya serap air wadah makanan dapat diperoleh dengan menganalisis data tersebut menggunakan persamaan 2.3.
  - e. Melakukan kembali perlakuan a sampai d untuk wadah makanan dari jumlah lapisan yang berbeda untuk dibandingkan daya serap airnya.
  - f. Mencatat data ke dalam tabel pengamatan seperti tabel 3.1.
2. Ketahanan wadah berdasarkan parameter suhu
- Proses pengamatan ketahanan wadah adalah sebagai berikut:
- a. Menyiapkan sampel wadah makanan kulit jagung kering
  - b. Menyiapkan makanan dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$ , dan  $80^{\circ}\text{C}$  yang akan diletakkan diatas wadah makanan, dengan mengukur terlebih dahulu suhu makanan yang akan diletakkan di atas wadah.
  - c. Mengukur suhu ruangan.
  - d. Menyimpan makanan pada wadah kulit jagung
  - e. Mengamati perubahan bentuk dan warna wadah makanan setelah diletakkan makanan selama 30 menit.
  - f. Mengulangi kegiatan a – e untuk wadah makanan dari berbagai jumlah lapisan kulit jagung yang berbeda.
  - g. Mencatat hasil pengujian pada tabel pengamatan 3.2.

### 3.4 Tabel Pengamatan

Tabel 3.1 : Daya Serap Air

Lama Pengujian: .....menit

No	Jumlah Lapisan Wadah	Daya Serap Air (%)	
		Massa mula-mula (gram)	Massa akhir (gram)
1.	1 Lapisan		
2.	2 Lapisan		
3.	3 Lapisan		
4.	4 Lapisan		

Tabel 3.2 : Suhu Makanan Terhadap Wadah

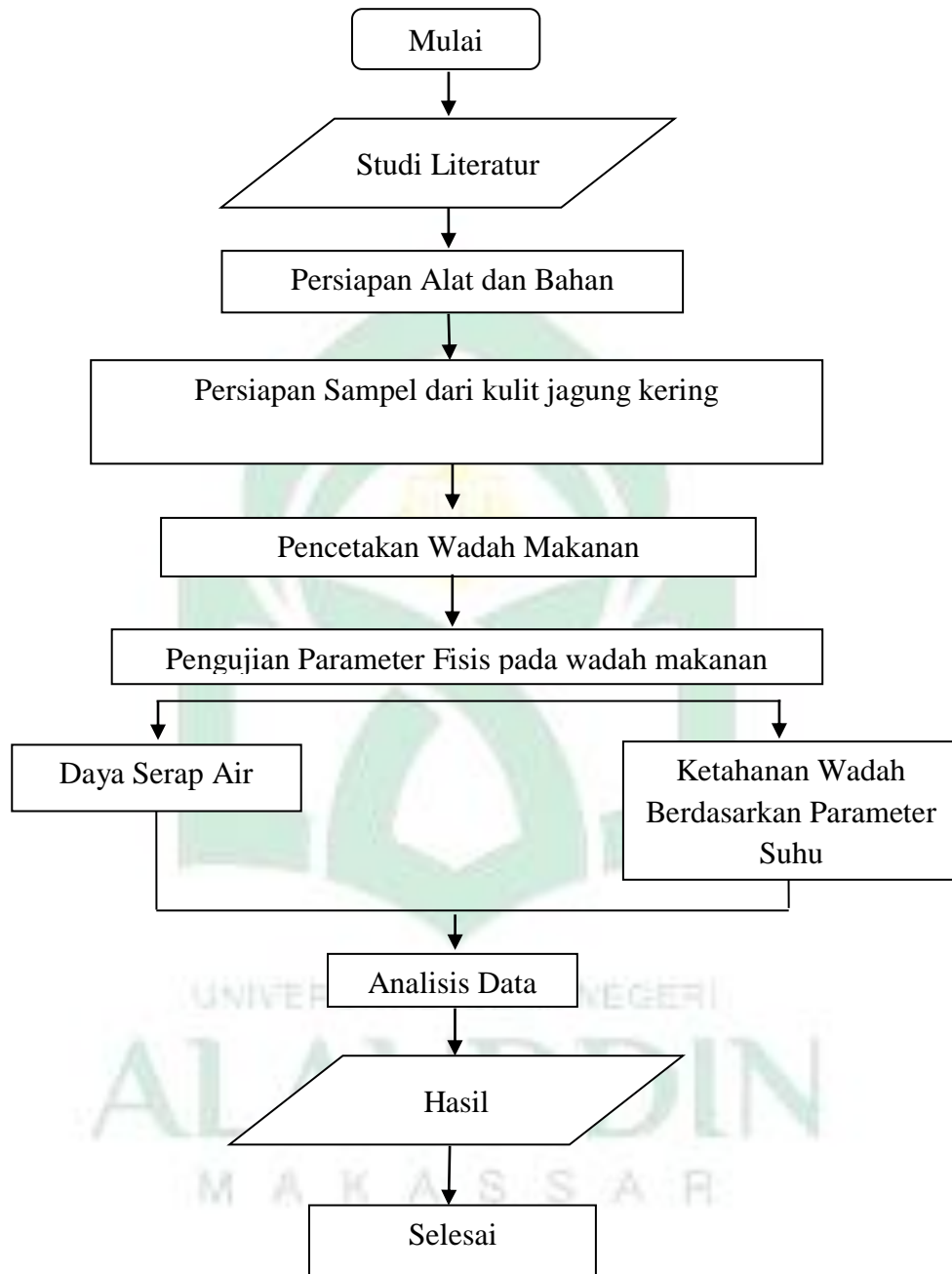
Lama Pengujian:.....menit

Suhu normal air:.....<sup>0</sup> C

No	Jumlah Lapisan Wadah	Suhu Makanan ( <sup>0</sup> C)	Kondisi Wadah				
			Massa		Berubah Bentuk	Berubah Warna	Adanya Rembesan Pada Wadah
			Awal	Akhir			
1.	1 Lapisan	40	...	...	...	...	...
		60	...	...	...	...	...
		80	...	...	...	...	...
2.	2 Lapisan	40	...	...	...	...	...
		60	...	...	...	...	...
		80	...	...	...	...	...
3.	3 Lapisan	40	...	...	...	...	...
		60	...	...	...	...	...
		80	...	...	...	...	...
4.	4 Lapisan	40	...	...	...	...	...
		60	...	...	...	...	...
		80	...	...	...	...	...



### 3.5 Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir

### 3.6 Rencana Penelitian

Rencana yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Rencana Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Bulan																							
		April 2020				Mei 2020				Juni 2020				Juli 2020				Agustus 2020				September 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur																								
2.	Persiapan alat dan bahan																								
3.	Desain alat																								
4.	Konstruksi alat Kalibrasi alat																								
5.	Pengambilan data																								
6.	Pengujian sampel																								
7.	Penyusunan skripsi																								

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilaksanakan untuk membuat wadah makanan yang diperoleh dari bahan alami yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yaitu kulit jagung kering, selain mudah didapatkan dilingkungan masyarakat, kulit jagung sangat aman bagi kesehatan karena tidak mengandung zat-zat kimia di dalamnya, lebih ramah terhadap lingkungan dan mudah terurai dibandingkan dengan wadah makanan yang terbuat dari bahan sintetis lainnya.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium fisika Dasar, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Bahan yang digunakan pada penelitian ini dari kulit jagung kering yang terdiri dari 4 jumlah lapisan yang berbeda yaitu, 1 lapisan, 2 lapisan, 3 lapisan dan 4 lapisan, getah nangka digunakan untuk merekatkan kulit jagung adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cetakan wadah makanan yang berbahan dasar *stainless* dan menggunakan beton sebagai bebannya, Termometer masak untuk mengukur suhu *stainless* ketika dipanaskan.

Pada proses pembuatan wadah makanan dilakukan secara manual yaitu dengan menyiapkan kulit jagung yang telah dibersihkan dan disetrika, kemudian memanaskan *stainless* hingga suhunya mencapai  $100^{\circ}\text{C}$ , lalu meletakkan sampel kulit jagung diatas *stainless* kemudian diberikan beban 100 kg dan didiamkan selama 5 menit, pencetakan dilakukan sebanyak 4 kali untuk mendapatkan bentuk yang lebih baik, Adapun hasil penelitian sebagai berikut:

#### 4.1 Pembuatan Wadah Makanan

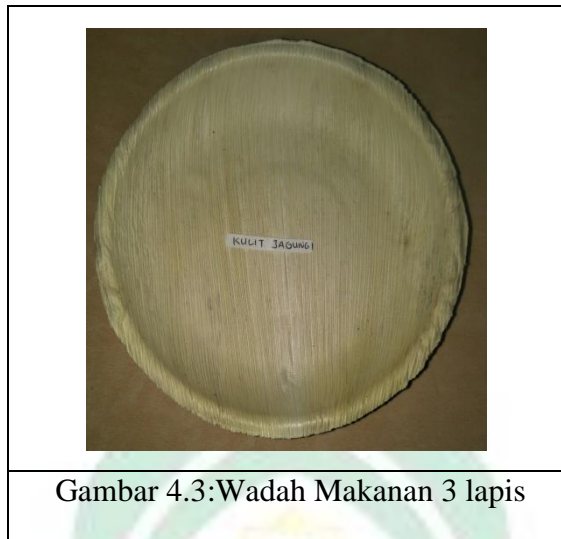
Hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu pembuatan wadah makanan dari limbah kulit jagung yang terdiri dari 4 lapisan yang berbeda yaitu 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis dan 4 lapis yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.1:Wadah Makanan 1 lapis



Gambar 4.2:Wadah Makanan 2 lapis



Berdasarkan gambar 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4 diatas, dapat dilihat bentuk wadah makanan yang dihasilkan oleh 4 jumlah lapisan yang berbeda-beda yaitu, 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis dan 4 lapis dan memiliki ketebalan yang berbeda-beda dimana wadah dengan jumlah 1 lapis ketebalannya 0,017 mm, wadah dengan jumlah 2 lapis 1,14 mm, wadah dengan jumlah 3 lapis 1,5 mm dan wadah dengan jumlah 4 lapis 2,41 mm. Masing-masing wadah makanan dibuat dari bahan dasar

kulit jagung kering dengan diameter 15 cm dan tinggi 2 cm, dicetak menggunakan suhu  $100^0$  C. Perbedaan hasil bentuk wadah makanan dapat dilihat pada gambar diatas disebabkan perbedaan jumlah lapisan yang digunakan.

Pada penelitian ini, wadah makanan dibuat secara manual, kulit jagung yang digunakan adalah kulit jagung yang memiliki ukuran sesuai dengan wadah yang akan dibentuk, kulit jagung yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari, hal ini bertujuan agar tekstur dari kulit jagung lebih keras, kemudian kulit jagung disetrika sehingga lebih rapi dan lebar, selanjutnya memanaskan cetakan stainless dengan menggunakan termometer hingga suhunya mencapai  $100^0$  C, kemudian kulit jagung yang telah disetrika diletakkan di dalam cetakan stainless, lalu diberikan beban sebesar 25 kg dan di diamkan selama 5 menit, pencetakan dilakukan sebanyak 4 kali, untuk mendapatkan wadah yang lebih baik.

#### **4.2. Uji Kualitas Fisis Wadah Makanan**

Tahap pengujian pada penelitian ini ada dua jenis yaitu uji daya serap air dan uji ketahanan wadah berdasarkan parameter suhu.

##### **1. Uji Daya Serap Air**

Pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui kemampuan wadah makanan dalam menyerap air hingga batas maksimum, pengujian dilakukan dengan cara menimbang wadah makanan sebagai massa awal, kemudian menuangkan air yang bersuhu  $29,5^0$ C sebanyak 125 ml ke dalam wadah makanan selama 60 menit. Setelah itu, air dikeluarkan dari wadah makanan kemudian menimbang kembali wadah makanan sebagai massa akhir. Untuk penentuan daya

serap air dapat dilihat dengan pertambahan massa pada wadah makanan. Hasil pengukuran massa awal dan massa akhir wadah masing-masing diukur dengan menggunakan neraca digital. Hasil penelitian yang diperoleh dari pengambilan data uji daya serap air secara berulang dari berbagai jumlah lapisan yang berbeda yaitu 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis dan 4 lapis, dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1: Uji Daya Serap Air Wadah Makanan Dari Berbagai Jenis Lapisan

Lama Pengujian:60 menit

Volume air:125 ml

No	Jumlah Lapisan Wadah	Massa Wadah Makanan		Daya Serap Air (%)
		Massa mula-mula (gram)	Massa Akhir (gram)	
1.	1 Lapis	1,41	2,83	100
		1,41	2,83	100
		1,41	2,83	100
	Rata-rata	1,41	2,83	100
2.	2 Lapis	5,67	11,34	100
		8,50	11,34	33,41
		5,67	8,50	49,91
	Rata-rata	6,61	10,39	61,10
3.	3 Lapis	5,67	5,67	0
		5,67	11,34	100
		5,67	8,50	49,91



Rata-rata		5,67	8,50	49,97
4.	4 lapis	8,50	11,34	33,41
		11,34	14,17	24,95
		14,17	17,01	20,04
Rata-rata		11,33	14,17	26,13

Berdasarkan tabel diatas diperoleh data penelitian uji daya serap air wadah makanan dengan 4 kali pengambilan data untuk masing-masing jumlah lapisan yang berbeda yaitu wadah makanan dengan jumlah 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis dan 4 lapis, wadah makanan dengan jumlah 1 lapis memiliki nilai rata-rata daya serap air sebesar 100%, wadah makanan dengan jumlah 2 lapis memiliki nilai rata-rata daya serap air 61,10%, wadah makanan dengan jumlah 3 lapis memiliki nilai rata-rata daya serap air 49,97% dan wadah makanan dengan jumlah 4 lapis memiliki nilai rata-rata daya serap air 26,13%.

Pada penelitian ini jumlah air yang dimasukkan ke dalam wadah makanan untuk pengujian daya serap air, sebanyak 125 ml, Adanya nilai daya serap air yang berbeda dari keempat wadah makanan pada masing-masing jumlah lapisan dipengaruhi oleh ketebalan kulit jagung yang digunakan pada setiap lapisan, dimana kulit jagung yang tipis lebih mudah menyerap air dibandingkan dengan kulit jagung yang tebal.

Pada pengujian daya serap air, dilakukan 3 kali pengambilan data untuk setiap lapisan. Untuk wadah dengan jumlah 1 lapis, nilai daya serap air data 1 hingga data 3 secara berturut-turut yaitu 100%, 100% dan 100%, wadah dengan

jumlah 2 lapis, nilai daya serap air data 1 hingga data 3 yaitu 100%, 33,41% dan 49,91% wadah dengan jumlah 3 lapis, nilai daya serap air data 1 hingga data 3 yaitu 0%, 100% dan 49,91%, dan wadah dengan jumlah 4 lapis nilai daya serap air untuk data 1 hingga data 3 sebesar 33,41%, 24,95% dan 20,04% .

Adanya nilai daya serap air yang sangat tinggi pada wadah dengan jumlah 1 dan 2 lapis disebabkan oleh wadah kulit jagung yang tipis memiliki kemampuan menyerap air yang lebih besar, sehingga air akan mudah masuk ke dalam pori-pori wadah dan tidak adanya penggunaan perekat pada wadah 1 lapis yang dapat menahan air masuk ke dalam pori-pori wadah makanan.

Wadah dengan jumlah 3 lapis menghasilkan nilai daya serap air untuk wadah 1 hingga wadah 3 yang berbeda-beda. Dimana wadah 1 menghasilkan daya serap sebesar 0%, hal ini disebabkan oleh pengaruh penggunaan perekat getah nangka yang banyak dan merata pada seluruh bagian kulit jagung sehingga menghasilkan nilai kerapatan yang tinggi pada sampel, lebih padat dan memperkecil pori-pori pada wadah makanan, hal inilah yang menyebabkan air akan sulit masuk ke dalam pori-pori wadah makanan, sehingga wadah 1 dengan jumlah 3 lapis menghasilkan nilai daya serap air yang baik. Pada wadah 2 menghasilkan nilai daya serap air yang sangat tinggi yaitu sebesar 100%, hal ini disebabkan oleh pengaruh penggunaan perekat yang kurang dan tidak merata pada seluruh bagian kulit jagung sehingga menghasilkan nilai kerapatan dan kepadatan yang rendah yang menyebabkan air akan mudah masuk kedalam pori-pori wadah makanan dan menyebabkan terjadinya rembesan pada wadah. Wadah 3 menghasilkan nilai daya serap air sebesar 49,91%, hal ini disebabkan oleh

pengaruh penggunaan perekat yang tidak merata pada seluruh bagian kulit jagung sehingga mengakibatkan air mudah masuk ke dalam pori-pori wadah makanan.

wadah makanan dengan jumlah 4 lapis memerlukan perekat yang lebih banyak disebabkan karena pengaruh jumlah lapisan yang tebal sehingga wadah makanan akan merekat secara merata, lebih rapat dan memperkecil laju penyerapan air.

Berdasarkan standar nasional indonesia (SNI) nilai daya serap air yaitu 26,12%, pada penelitian ini untuk nilai daya serap air pada wadah dengan jumlah 4 lapis rata-rata telah memenuhi standar nasional Indonesia, sedangkan wadah dengan jumlah 1 lapis, 2 lapis dan 3 lapis belum ada yang memenuhi standar, hal ini dipengaruhi oleh pengaruh banyaknya jumlah lapisan yang digunakan dan penggunaan perekat yang kurang merata pada seluruh bagian kulit jagung sehingga menyebabkan kurangnya kerapatan dan kepadatan pada wadah, mengingat penelitian ini dilakukan secara manual.

Berdasarkan hasil nilai daya serap air yang telah diperoleh wadah dengan jumlah 4 lapis merupakan wadah yang paling baik digunakan karena menghasilkan nilai rata-rata daya serap air yang rendah dan wadah dengan jumlah 1 lapis merupakan wadah yang tidak baik digunakan karena menghasilkan nilai rata-rata daya serap air yang tinggi. Dimana apabila nilai suatu kadar air semakin besar, maka sangat mudah merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan wadah makanan tidak dapat bertahan lama.

## 2. Uji Ketahanan Wadah Berdasarkan Parameter Suhu

Uji ketahanan wadah makanan merupakan kemampuan suatu wadah makanan untuk mempertahankan keadaannya atau kemampuan suatu bahan untuk tetap dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan suhu yang berbeda-beda, kemudian mengamati perubahan kondisi wadah yang meliputi perubahan bentuk, perubahan warna, adanya rembesan pada wadah atau tidak, setelah dimasukkan makanan dengan suhu yang berbeda-beda, menurut purnita (2016) menjelaskan bahwa suhu makanan yang aman untuk makanan matang yaitu  $40^{\circ}\text{C}$  sampai  $60^{\circ}\text{C}$ . Suhu makanan dibedakan berdasarkan jenis perlakuannya, dimana makanan kering seharusnya disimpan dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ , makanan basah (berkuah) harus segera disajikan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ , makanan dingin disajikan pada suhu  $5$ - $10^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  digunakan untuk menguji ketahanan wadah diatas  $60^{\circ}\text{C}$ , apakah masih dapat digunakan sebagai wadah makanan atau tidak, dapat dilihat pada gambar dan tabel 4.2 berikut ini:

### 1) Wadah Makanan 1 Lapis



Gambar 4.5: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu  $80^{\circ}\text{C}$



Gambar 4.6: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu  $80^{\circ}\text{C}$



Gambar 4.7: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60<sup>0</sup> C



Gambar 4.8: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60<sup>0</sup> C



Gambar 4.9: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40<sup>0</sup> C



Gambar 4.10: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40<sup>0</sup> C

## 2) Wadah Makanan 2 Lapis



Gambar 4.11: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80<sup>0</sup> C



Gambar 4.12: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80<sup>0</sup> C



Gambar 4.13: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.14: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.15: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C



Gambar 4.16: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C

### 3) Wadah Makanan 3 Lapis



Gambar 4.17: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80° C



Gambar 4.18: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80° C





Gambar 4.19: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.20: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.21: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C



Gambar 4.22: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C

#### 4) Wadah Makanan 4 Lapis



Gambar 4.23: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80° C



Gambar 4.24: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 80° C





Gambar 4.25: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.26: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 60° C



Gambar 4.27: Sebelum di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C



Gambar 4.28: Setelah di Uji Ketahanan wadah terhadap suhu 40° C

Tabel 4.2: Uji Ketahanan Wadah Berdasarkan Parameter suhu

Lama Pengujian : 30 menit

No	Jumlah Lapisan Wadah	Suhu Makanan (°C)	Kondisi Wadah				
			Massa		Berubah Bentuk	Berubah Warna	Adanya Rembesan Pada Wadah
			Awal	Akhir			
1.	1 Lapisan	40	1,41	2,83	Ya	Tidak	Ya
		60	1,41	2,83	Ya	Tidak	Ya
		80	1,41	2,83	Ya	Tidak	Ya

2.	2 Lapisan	40	5,67	11,34	Tidak	Tidak	Tidak
		60	5,67	8,50	Tidak	Tidak	Tidak
		80	5,67	11,34	Tidak	Tidak	Ya
3.	3 Lapisan	40	5,67	19,84	Tidak	Tidak	Tidak
		60	5,67	11,34	Tidak	Tidak	Tidak
		80	5,67	17,01	Tidak	Tidak	Ya
4.	4 Lapisan	40	8,50	19,84	Tidak	Tidak	Tidak
		60	11,34	19,84	Tidak	Tidak	Tidak
		80	14,17	22,68	Tidak	Tidak	Tidak

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh data penelitian uji ketahanan wadah berdasarkan parameter suhu. Wadah makanan dari kulit jagung dengan jumlah 4 lapisan memiliki hasil ketahanan wadah yang paling baik, karena wadah tersebut tidak mengalami perubahan bentuk, warna dan tidak adanya rembesan disebabkan oleh wadah 4 lapis memiliki lapisan yang tebal, sehingga menyebabkan air sulit masuk kedalam wadah makanan, ketika diberikan perlakuan dengan suhu yang berbeda-beda yaitu suhu 40°C, 60°C dan 80°C, setelah dikeringkan wadah tersebut tidak mengalami perubahan bentuk.

Wadah makanan dengan jumlah 2 dan 3 lapis setelah dilakukan uji ketahanan wadah terjadi rembesan pada suhu 80°C, Hal ini menyebabkan adanya pengaruh sebaran perekat yang kurang merata pada seluruh bagian kulit jagung yang menyebabkan daya ikat perekat mudah lepas ketika diberikan air sehingga mudah terjadi rembesan pada wadah, Sehingga wadah makanan dengan jumlah 2 dan 3 lapis hanya mampu bertahan pada suhu <60°C, wadah makanan dengan

jumlah 1 lapis setelah dilakukan uji ketahanan wadah pada suhu 40<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C dan 80<sup>0</sup>C mengalami perubahan bentuk dan terjadi rembesan. Hal ini membuktikan bahwa pembuatan wadah dengan jumlah 1 lapis tidak baik digunakan sebagai wadah makanan, karena memiliki lapisan yang sangat tipis sehingga mengalami penyerapan air yang sangat besar dan tidak adanya penggunaan perekat yang dapat menahan air masuk ke dalam pori pori wadah makanan dimana air akan masuk kedalam pori-pori wadah kulit jagung, selain memiliki daya serap air yang tinggi, wadah makanan dengan 1 lapis ini sangat mudah robek dan hangus pada saat pencetakan.

Untuk wadah makanan dengan jumlah 4 lapis dapat digunakan pada makanan basah karena memiliki nilai daya serap air yang rendah dan rata-rata telah memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia (SNI), menghasilkan nilai ketahanan wadah yang baik, karena tidak terjadi perubahan bentuk, tidak berubah warna dan tidak adanya rembesan. Sedangkan untuk wadah dengan jumlah 1 lapis tidak dapat digunakan pada makanan kering dan basah karena memiliki nilai daya serap air yang sangat tinggi dan menghasilkan nilai ketahanan wadah yang tidak baik karena terjadi perubahan bentuk dan adanya rembesan, dan wadah makanan dengan jumlah 2 dan 3 lapis hanya mampu digunakan sebagai wadah makanan kering karena menghasilkan nilai daya serap air yang tinggi tetapi menghasilkan nilai ketahanan wadah yang baik.

Pada pengujian ketahanan wadah dengan menggunakan suhu 29,5<sup>0</sup>C (suhu ruang), wadah makanan dengan jumlah 1 lapis, 2 lapis, 3 lapis dan 4 lapis, mengalami perubahan bentuk, hal ini disebabkan karena pengaruh penggunaan

perekat yang tidak merata pada seluruh bagian kulit jagung sehingga mengurangi nilai daya ikat pada wadah makanan, sedangkan ketika menggunakan air dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$  dan  $80^{\circ}\text{C}$ , wadah makanan dengan jumlah 1 lapis mengalami perubahan bentuk, hal ini disebabkan karena penggunaan lapisan kulit jagung yang tipis, wadah makanan dengan jumlah 2 dan 3 lapis pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ , mengalami rembesan, hal ini disebabkan karena pengaruh jumlah lapisan dan penggunaan sebaran perekat yang kurang merata pada seluruh bagian kulit jagung, sehingga menyebabkan daya ikat penggunaan perekat mudah lepas dan mempengaruhi kekuatan wadah makanan, sedangkan wadah makanan dengan jumlah 4 lapis dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$  dan  $80^{\circ}\text{C}$  tidak mengalami perubahan bentuk hal ini disebabkan karena pengaruh penggunaan lapisan dan penggunaan perekat yang merata pada seluruh bagian kulit jagung yang dipengaruhi oleh sifat perekat yang mudah mencair ketika diberikan suhu panas, yang mengakibatkan kemampuan perekat dalam mengalir permukaan bahan lebih merata pada seluruh bagian kulit jagung.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan pada penelitian ini adalah kualitas fisis wadah makanan dengan berbagai jumlah lapisan diperoleh pada pengujian daya serap air dan ketahanan wadah terhadap suhu, menunjukkan bahwa, wadah dengan jumlah 1 lapis tidak baik digunakan sebagai wadah makanan karena menghasilkan nilai daya serap air yang tinggi dan ketahanan yang tidak baik, wadah makanan dengan jumlah 2 dan 3 lapis mengalami rembesan pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ , sehingga hanya mampu bertahan pada suhu  $<60^{\circ}\text{C}$  dan wadah dengan jumlah 4 lapis menghasilkan nilai daya serap air yang rendah yaitu sebesar 26,13 % dan menghasilkan nilai ketahanan yang baik.

#### **5.2. Saran**

Saran pada penelitian ini adalah sebaiknya pada penelitian berikutnya menggunakan perekat alami getah nangka yang lebih merata untuk seluruh bagian pada kulit jagung agar hasil yang didapatkan lebih akurat, melakukan pengujian kuat tarik pada wadah makanan dan menggunakan komposisi penggunaan perekat yang seragam sesuai dengan ukuran wadah yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. *Karakterisasi Fisika Kimia dan Mekanis Klobot Jagung Sebagai Bahan Kemasan*, Bogor: Institut Pertanian, 2006.
- Aini, I. F.Q., Djamaluddin Ramlan. *Pengaruh Pemakaian Tali Lem Getah Nangka Terhadap Jumlah Lalat Terperangkap di Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang*, Vol. 35 Hal. 152-277. Semarang: Poltekkes Semarang. 2016.
- Anggarini, F. *Aplikasi Plasticizer Gliserol Pada Pembuatan Plastik Biodegradable Dari Biji Nangka*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, 2013.
- Anggraeny YN,dkk. *Pengaruh suplementasi multi nutrisi terhadap performans sapi potong yang memperoleh pakan basal jerami jagung*. Bogor: Prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner, 2005.
- Anonim. "Nangka". 2015. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Nangka> (26 Januari 2020).
- Anonim. "Aluminium foil untuk makanan", 2016. [https://amp.kompas.com/sains/read\(11 februari 2020\)](https://amp.kompas.com/sains/read(11%20februari%202020)).
- Anonim. "Mengenal foopak inovasi kemasan makanan aman dan ramah lingkungan", 2016. <https://kompasiana.com/amp/s> (11 februari 2020).
- Anonim. "Enam manfaat sagu bahan pangan lokal pengganti nasi", 2019. <https://m.kumparan.com/kumparanfood> (11 februari 2020).
- Anonim. "Tujuh kode wadah plastik yang aman dan berbahaya", 2019. <https://www.idntimes.com/science/discovery> (11 Februari 2020).
- Arinna, Oktaffi. *Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung dan Ampas Tebu Sebagai Kertas Kemasan Ramah Lingkungan*, Irian Jaya: Universitas Hasyim Asy'ari, 2019.



- Azzahro Fathimah. *Ekstraksi kulit jagung sebagai bahan baku benang tekstil*, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2015.
- Bermudes AY. *Sintesis dan karakterisasi kompolimer cangkok polistiren*. Teknologi y futuro, 2008.
- Biomquist, RF, A.W Christiansen, RH Gillospie and GE Meyrs ed. *Adhesive Bonding of Wood and Other Structural Materials. Vol III Clarkc. Herritage Memorial Series on Wood*. The Pennsylvania State University. 1983.
- Crane, J. C. *Roselle-A potensiality important plant fiber, Economic Botany*. 3:89-103.1949.
- Ela. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Wadah Styrofoam Sebagai Kemasan Makanan Pada Penjual Makanan Jajanan di Kota Pontianak Tahun 2016*. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2016.
- Fajriani, E. *Aplikasi perekat dalam pembuatan kayu laminasi*. Bogor: Institut pertanian bogor, 2010.
- Faesal. *Pengolahan limbah tanaman jagung untuk pakan ternak sapi potong Prosiding seminar*. Jakarta: Badan litbang pertanian, 2013.
- Ferdinand. *Analisis Pengaruh Kemasan Terhadap Minat Beli Konsumen*. Yogyakarta: Universitas Shanata Dharma, 2008.
- Gere, J, M., dan Thimoshenko, S, P. *Mekanika bahan*. Penerjemah:Bambang Suryaatmono. jakarta: Erlangga, 2000.
- Ginting,artarita. *Pemanfaatan limbah kulit jagung untuk produk modular dengan teknik pilin*. Yogyakarta:Universitas kristen duta wacana, 2015.
- Gustina,Tri. *Pemanfaatan kulit jagung sebagai bahan baku alternatif pembuatan pulp*. Palembang: Politeknik sriwijaya palembang, 2015.
- Handiyanto, uci. “Jagung”, 2019. <https://tanahkaya.com/jagung/> (11 Februari 2020).



Heyne, K. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid 3*. Jakarta:Departemen Kehutanan, 1987.

Hoover, R. *Effect of Cross Linking on Functional Properties Of Legume*, 1986.

Huda, S.N. *Composites from Chicken Feather and Cornhusk-Preparation and Characterization*. Nebraska: University of Nebraska, 2008.

Ilmiawati,cimi. *Edukasi pemakaian plastik sebagai kemasan makanan dan minuman serta resikonya terhadap kesehatan pada komunitas di kecamatan bungkus teluk kabung*. Padang: Universitas andalas, 2017.

Izaak, F.D., dkk. *Analisis Sifat Mekanik dan Daya Serap Air Material Komposit Serat Rotan*. Riau: Politeknik Negeri Bengkalis, 2013.

Jayusman, E, Trisyulianti. *Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Water Ransum dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Legiminosa Untuk Ternak Ruminansia*: Media Peternakan, 2002.

Juliani, fitri heni. “Klobot jajanan tradisional khas blitar”, 2013. <https://blitarmall.com/wajik-kletik> (11 februari 2020).

Mainah, M., Diniyah dan Budhi, H.I. *Perpaduan Serat Daun Nanas (Ananas Comous) dan kitosan sebagai material alat penangkapan ikan ramah lingkungan*. *Marina fisheries*.7:149-159. 2016.

Marwati,siti. *Pemilihan kemasan dan peralatan makan berbahan plastik yang aman bagi kesehatan*. Yogyakarta: UNY, 2010.

Medsen, E, L. *Methods for determining biodegradability*. America: American society for microbiology, 1997.

Medynda,M. *Pengembangan perekat lukiada dari limbah kulit buah kakao (Theobroma cacao L.)*. USU: Fakultas Pertanian, 2012.

- Nasution, Hasmalina. *Pengujian Antradikal Bebas Difenilpikril Hidrazil (DPPH) Ekstrak Etil Asetat Daun Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lamk)*. Riau: Universitas Muhammadiyah, 2014.
- Naufal, Kevin. “Buah gabungan nangka dan cempedak”, 2019. <https://nangkadak-buah-gabungan> (11 februari 2020).
- Nurfitrisari, Irma. *Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin Terhadap Kualitas Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus)*. Makassar: Uin Alauddin Makassar, 2018.
- Mulyanto. “Bahaya Styrofoam bagi kesehatan”, 2013.<http://www.itd.unair.ac/indexoption> (11 februari 2020).
- Noviadji, Benny rahmawan. *Desain kemasan tradisional dalam konteks kekinian*. Surabaya: Institut informatika indonesia, 2014.
- Nurul, Eskani istihanah. *Karakterisasi perekat alami dari tumbuhan untuk industri kerajinan*. Bandung: Balai besar kerajinan dan batik, 2017.
- Nurminah. “Penelitian sifat berbagai bahan kemasan plastik dan kertas serta pengaruhnya terhadap bahan yang dikemas”, 2002. <http://www.iptek.net.id> (14 November 2019).
- POM. *Kemasan Polistirena Foam (Styrofoam)*. Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia: Jakarta Pusat, 2008.
- Purnita, N.R. *Hubungan Waktu Tunggu dan Suhu Makanan dengan Daya Terima Makanan di RSUD Dr. Drajat Prawiranegara Kabupaten Serang Banten, Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2016.
- Putri, Dwi Prasetyawati. *Pemanfaatan kulit jagung dan tongkol jagung (Zea mays) sebagai bahan dasar pembuatan kertas seni dengan penambahan natrium hidroksida (NaOH) dan pewarna alami*, 2015.
- Rahmawan, Benny. *Desain Kemasan Tradisional Dalam Konteks Kekinian*. Surabaya: Institut Informatika Indonesia, 2014.

- Rini, dkk. *Pemanfaatan Daun sebagai Pembungkus Makanan Tradisional oleh Masyarakat Bangka (Studi Kasus di Kecamatan Merawang)*. Bangka Belitung: Universitas Bangka Belitung, 2015.
- Riski. “Empat ide kulit jagung kering dan cara membuatnya”, 2019. <https://rajinlah.id/1674-kerajinan-kulit-jagung> (11 februari 2020).
- Rohaeni, Rini. *Penerapan hasil eksplorasi kulit jagung manis (Zea mays L. Saccharata) pada produk penunjang interior*. Bandung: Universitas Telkom, 2017
- Sastranegara, azhari. “Mengetahui uji tarik dan sifat-sifat mekanik logam”, 2009. <https://www.infometrik.com/wcontent/uploads/2009/09/mengenalujitarik.pdf> (19 November 2019).
- Shihab, M, Quraish. 2002. *Tafsir al-Mishbah: Pesan, kesan, dan keserasian al-Qur'an* volume 5. Jakarta: Lentera hati.
- Suhaila, Putri. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Penggunaan Wadah Styrofoam Sebagai Kemasan Makanan Pada Penjual Jajanan di Kecamatan Medan Johor Kota Medan Tahun 2019*. Medan: Institut Kesehatan Helvetia, 2019.
- Sucipta, Nyoman. *Kajian pengemasan yang aman, nyaman, efektif dan efisien*. Denpasar: Universitas undayana, 2017.
- Sukardi, S. *Produksi Gula Reduksi Dari Sabut Kelapa Menggunakan Jamur Trickoderma Reesei*. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta, 2010.
- Syarief. *Teknologi pengesan pangan*. Bogor: IPB, 1989.
- Tarigan, nelson. *Pemanfaatan kulit jagung dalam pembuatan barang kerajinan untuk meningkatkan ekonomi rumah tangga di pedesaan*. Medan: Universitas negeri medan, 2009.
- Taufiq. “Styrofoam sebagai wadah makanan yang berbahaya untuk tubuh”, 2016 <https://semarak.news/lifestyle/kesehatan/styrofoam> (11 februari 2020).

- Wicaksono, Bagas. *Mengubah Limbah Styrofoam Kulit Jagung dan Serat Sanseveria Menjadi Benang Sintetik Yang Bernilai Ekonomi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2011.
- Widyastuti, Y, E, *Nangka dan Cempedak Ragam Jenis dan Pembudidayaan*. Jakarta: Penebar Swadaya, 1993.
- Yuliantoro, N. *Pembotolan saus sekunder guna menjaga kualitas rasa, warna, aroma, dan tekstur*. Banten: STPPH. 2017.





# LAMPIRAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
MAKASSAR

## LAMPIRAN

### ANALISIS DATA

#### HASIL UJI DAYA SERAP AIR

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA)} = \frac{\text{Massa akhir} - \text{Massa Awal}}{\text{Massa Awal}} \times 100\%$$

1. Wadah kulit jagung 1 lapis

Data 1:

$$\text{Massa Awal} : 0,05 \times 28,35 = 1,41 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,1 \times 28,35 = 2,83 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 1)} = \frac{2,83 - 1,41}{1,41} \times 100\% = 100\%$$

Data 2:

$$\text{Massa Awal} : 0,05 \times 28,35 = 1,41 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,1 \times 28,35 = 2,83 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 2)} = \frac{2,83 - 1,41}{1,41} \times 100\% = 100\%$$

Data 3:

$$\text{Massa Awal} : 0,05 \times 28,35 = 1,41 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,1 \times 28,35 = 2,83 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 3)} = \frac{2,83 - 1,41}{1,41} \times 100\% = 100\%$$

Rata-rata:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{DSA_1 + DSA_2 + DSA_3}{3} \\ &= \frac{100\% + 100\% + 100\%}{3} \\ &= 100\% \end{aligned}$$

## 2. Wadah kulit jagung 2 lapis

Data 1:

Massa Awal :  $0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$

Massa Akhir :  $0,4 \times 28,35 = 11,34 \text{ g}$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 1)} = \frac{11,34 - 5,67}{5,67} \times 100\% = 100\%$$

Data 2:

Massa Awal :  $0,3 \times 28,35 = 8,50 \text{ g}$

Massa Akhir :  $0,4 \times 28,35 = 11,34 \text{ g}$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 2)} = \frac{11,34 - 8,50}{8,50} \times 100\% = 33,41\%$$

Data 3:

Massa Awal :  $0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$

Massa Akhir :  $0,3 \times 28,35 = 8,50 \text{ g}$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 3)} = \frac{8,50 - 5,67}{5,67} \times 100\% = 49,91\%$$

Rata-rata:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{DSA_1 + DSA_2 + DSA_3}{3} \\ &= \frac{100\% + 33,41\% + 49,91\%}{3} \\ &= 61,10\% \end{aligned}$$

## 3. Wadah kulit jagung 3 lapis

Data 1:

Massa Awal :  $0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$

Massa Akhir :  $0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$



$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 1)} = \frac{5,67 - 5,67}{5,67} \times 100\% = 0\%$$

Data 2:

$$\text{Massa Awal} : 0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,4 \times 28,35 = 11,34 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 2)} = \frac{11,34 - 5,67}{5,67} \times 100\% = 100\%$$

Data 3:

$$\text{Massa Awal} : 0,2 \times 28,35 = 5,67 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,3 \times 28,35 = 8,50 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 3)} = \frac{8,50 - 5,67}{5,67} \times 100\% = 49,91\%$$

Rata-rata:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{DSA_1 + DSA_2 + DSA_3}{3} \\ &= \frac{0\% + 100\% + 49,91\%}{3} \\ &= 49,97\% \end{aligned}$$

#### 4. Wadah kulit jagung 4 lapis

Data 1:

$$\text{Massa Awal} : 0,3 \times 28,35 = 8,50 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,4 \times 28,35 = 11,34 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 1)} = \frac{11,34 - 8,50}{8,50} \times 100\% = 33,41\%$$

Data 2:

$$\text{Massa Awal} : 0,4 \times 28,35 = 11,34 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,5 \times 28,35 = 14,17 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 2)} = \frac{14,17 - 11,34}{11,34} \times 100\% = 24,95\%$$

Data 3:

$$\text{Massa Awal} : 0,5 \times 28,35 = 14,17 \text{ g}$$

$$\text{Massa Akhir} : 0,6 \times 28,35 = 17,01 \text{ g}$$

$$\text{DAYA SERAP AIR (DSA 3)} = \frac{17,01 - 14,17}{14,17} \times 100\% = 26,13\%$$

Rata-rata:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{DSA_1 + DSA_2 + DSA_3}{3} \\ &= \frac{33,41\% + 24,95\% + 20,04\%}{3} \\ &= 26,13\% \end{aligned}$$

**LAMPIRAN GAMBAR****ALAT DAN BAHAN**

Kulit Jagung



Cetakan Beton



*Stainlees steel*



Termometer



Gunting



*Cutter*



Setrika



Neraca Digital



Panci



Kuas



Termometer Makanan



Air



Kompor



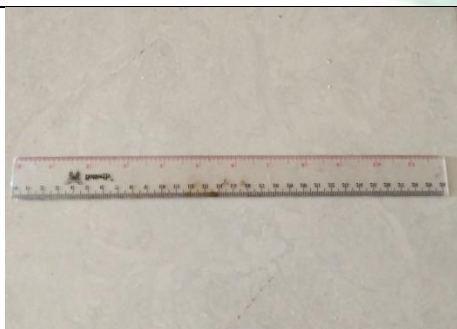
Penjepit Besi



*Tissue*



Getah Nangka



Mistar



Mikrometer Sekrup



### LAMPIRAN PENCETAKAN WADAH



Menyiapkan Kulit Jagung Kering



Memberikan Perekat di Setiap lapisan



Memanaskan cetakan *Stainless Steel*



Mencetak kulit jagung kering dengan *stainless steel* dan memberi beban

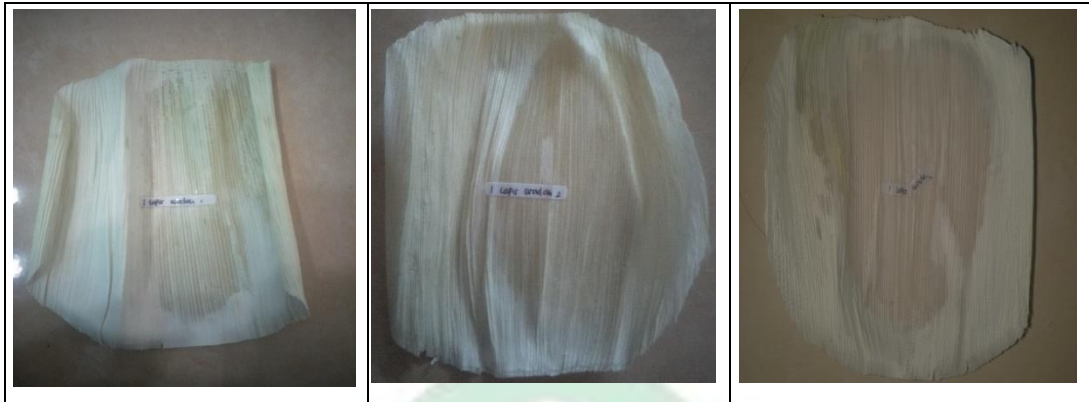


Melepaskan Beban dan *Stainlees* dari daun



Merapikan kulit jagung menggunakan gunting/cutter

### LAMPIRAN UJI DAYA SERAP AIR



Pengujian daya serap air pada wadah makanan kulit jagung kering 1 lapis

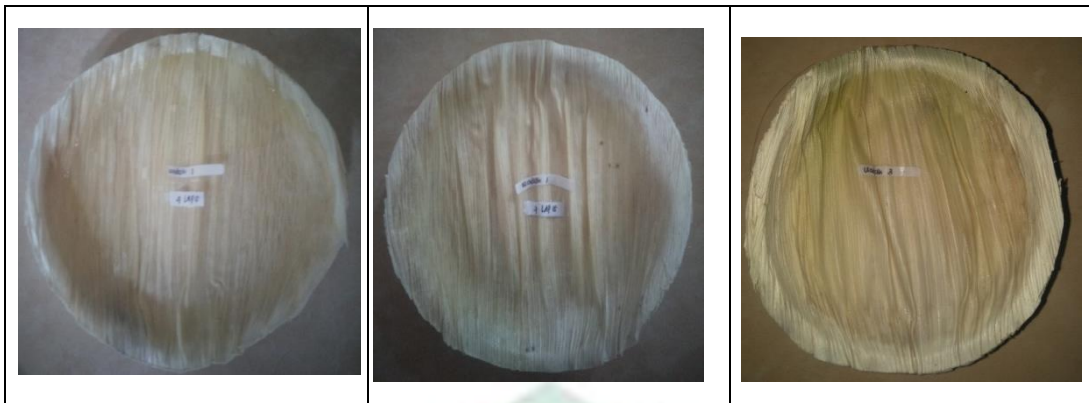


Pengujian daya serap air pada wadah makanan kulit jagung kering 2 lapis



Pengujian daya serap air pada wadah makanan kulit jagung kering 3 lapis



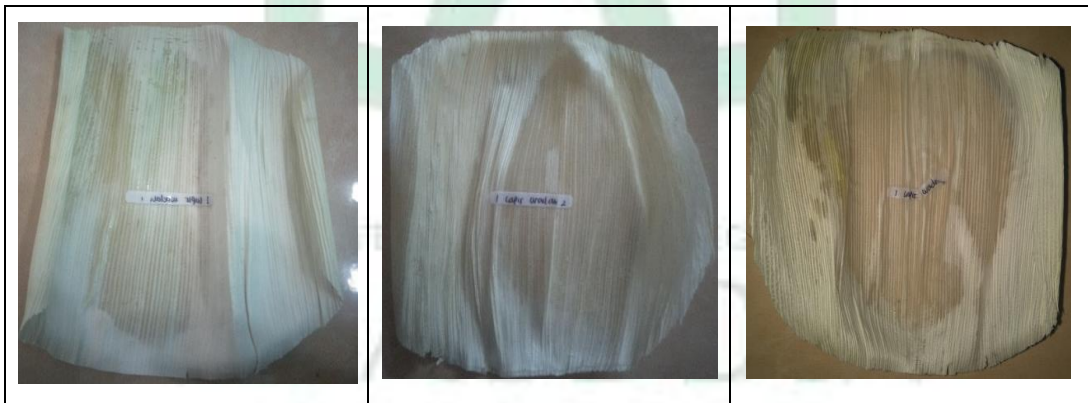


Pengujian daya serap air pada wadah makanan kulit jagung kering 4 lapis

## LAMPIRAN Uji KETAHANAN WADAH TERHADAP SUHU



Pengujian Ketahanan Wadah Terhadap Suhu 1 Lapis



Suhu 80°C

Suhu 60°C

Suhu 40°C

Pengujian Ketahanan Wadah Terhadap Suhu 2 Lapis



Suhu 80°C

Suhu 60°C

Suhu 40°C

Pengujian Ketahanan Wadah Terhadap Suhu 3 Lapis



Suhu 80°C

Suhu 60°C

Suhu 40°C

Pengujian Ketahanan Wadah Terhadap Suhu 4 Lapis



Suhu 80°C

Suhu 60°C

Suhu 40°C

## BIOGRAFI



Penulis bernama lengkap **Rosliani Ulfa Ali**, biasa dipanggil ros. Lahir di Cendana Hitam, pada tanggal 21 April 1999 dari ayah yang bernama Alimuddin S.Ag dan ibu bernama Jumriah. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis memulai jenjang pendidikan formal pada tahun 2004 di salah satu Madrasah Ibtidaiyah Swasta (MIS) yang berada di Luwu Timur, tepatnya yaitu di MIS Cendana Hitam, kemudian melanjutkan pada tahun 2010 di tingkat SMP di SMPN 1 Tomoni Timur dan melanjutkan di bangku SMA pada tahun 2013 di SMAN 1 Tomoni Timur. Pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dengan memasuki Perguruan Tinggi Negeri yaitu Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar dengan program studi Fisika Sains di Fakultas Sains dan Teknologi dan menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul **“Pengaruh Jumlah Lapisan Limbah Kulit Jagung Kering Terhadap Kualitas Fisis Pada Pembuatan Wadah Makanan”**